موسوعة الكائنات الحية

(١)

تصنيف الكائنات الحية

مملكتا الكائنات بدائية النواة والطلائعيات

تأليف
دكتور محمد على أحمد
أستاذ بكلية الزراعة جامعة عين شمس
حاصل على جائزة تبسيط العلوم
من أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا



دار المعارف

تصميم الغلاف والإخراج الفنى
شريفة أبو سيف

تنفيذ الغلاف والمتن
بالمركز الإلكترونى
بدار المعارف

الناشر : دار المعارف ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة - ج . م . ع .

مملكتى الكائنات بدائية النواة والطلائعيات

تسمية الكائنات الحية:

نحنُ نعيشُ فِى عَالمٍ ينبضُ بالحيَاة، فالهواءُ تسبحُ فِيه الطيورُ والفراشَاتُ، والأرضُ يمشِى عليْهَا الإنسانُ والحيوَان، وتنمُو عَلى سطحهَا الأعشابُ والأشْجَار، وتمتَلِئُ الأنهارُ والبحَارُ والمحيطَاتُ بشَتَّى أنواعِ الأسْماكِ والحيواناتِ البحْريَّة، والأصْدافِ والحيوانَاتِ القِشْريَّة، بالإضافةِ إلى عديدٍ منْ أنواعِ الطحالبِ المخْتلفة.

وهناكَ أنواعُ لاَحصْر لهَا منَ الكائناتِ الحيَّةِ الدَّقيقَةِ (الميكروبات)، ومِنَ الحشراتِ الَّتِى يسببُ بعضُهَا أضرارًا بَالغةً للإنسَانِ ومَا يزرَعُه مِنْ نباتاتٍ اقتصاديَّة، ومَا يُربِّيهِ مِنْ حيواناتٍ وطُيورٍ، وللبيئَةِ التى نعيشُ فيهَا. وعَلى الرغم مِنْ ذلك توجدُ أنواعُ أُخْرى نافِعَة من هذِه الكائناتُ الحيَّة التِى يجنِى الإنسَانُ مِنْ ورَائهَا فوائدَ جمَّة لا حَصْر لهَا.

وهكَذا تتنوعُ الكائناتُ الحيَّة حوْلنَا، وتختلِفُ فِى أَشكَالِهَا وأحْجامهَا وألوَانها، واهتمَّ بهَا الإنسانُ منذُ بدايةِ حيَاته عَلى الأرْض، حيثُ كانَ بعضهَا مَصْدرًا لطعَامِه وكِسَائه، والبعضُ الآخرُ ضارًّا له، ولاَ عجبَ أنْ يكونَ هذَا الإنسانُ قدْ ميَّز النافعَ مِنَ هذِه الأحياءِ عَنْ غيرِ النَّافع.



يقولُ الله سبحانهُ وتعالى فى كتابهِ الكريم:

﴿وَٱللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّن مَّآءٍ فَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِۦ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَىٰٓ أَرْبَعٍ يَخْلُقُ ٱللَّهُ مَا يَشَآءُ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ٤٥﴾

(سورة النور الآية ٤٥)

وخلالَ بحثِ الإنسَانِ البدَائى عنْ غِذَائه وطعَامِه، لابدَّ أنَّه أطلقَ عَلى مِثْلِ هذِه الأحيَاءِ أسماءَ محدَّدة للإشَارةِ إليهَا حَال غيَابهَا، ومنْ هنَا ظَهرت الأسماءُ التى يعْرفهَا البشَر، إلاَّ أنَّ تلكَ الأسماء القديمة يكتنفُهَا الكثيرُ مِنَ الغُمُوض، ولا توجدُ لَدينا سجلاَّتٌ لحضارَاتِ مَا قبْلَ التَّاريخ، توضِّحُ لنَا هذِه الأسْماءَ التى اسْتخدمهَا أجدَادُنا القدمَاء.

وعندمَا انتقلَ الإنسَانُ منْ مكان إلى آخرَ سَعْيًا وراءَ الغِذاء، اكتشفَ اختِلافَ لغَتِه عنْ لغةِ مَنْ حوْله منْ شعُوبٍ أُخْرى، وكانَ مِنَ الصعْب عليْه تحْديد اسمٍ خاصٍّ للكائِنِ الحى يتميزُ به عنْ غيْره منَ الكائناتِ الأُخْرى، وظهَرت ضرورةٌ ملحَّة لتوْحيدِ أسماءِ الكائناتِ الحيَّةِ معَ مُرورِ الوقْت، وزيادَةِ الاتصَال بِينَ الشُّعُوبَ الإنسَانيةِ المختَلِفَة.

وكانتِ الأسماءُ التى تطلقُ عَلى الكائِنِ الحى وصْفية، أىْ تصفُ ذلكَ الكَائِنَ باستخْدامِ مجْموعةٍ مِنَ الصفَات، وهكذَا كانَ اسم الكائنِ مكونٌ مِنْ



عدَّةِ كَلِمَات، قدْ تصلُ فِى بعضِ الحالاَتِ إلى نحْوِ عشْر كلمَات.

ولقدْ ظلَّ الحالُ عَلى ما هُو عليْه حتىً أوائلَ القرْن الثَّامِن عشَر، عندمَا شرعَ العَالِمُ السُّويدى لينيس Linnaeus فِى وضْع نظامٍ لتسْميةِ الكائناتِ الحيَّة. وعَلى الرغم منْ أنَّ ذلكَ العَالِمُ كَان أُسْتاذًا لعلمِ النباتِ فِى إحْدى جَامعاتِ السُّويد، إلاَّ أنَّ نظامَ التسْميةِ الذى وضَعَه كانَ صَالحًا لتسْميةِ جَميع الكائنَاتِ الحيَّة.

وتعتمدُ الأسماءُ العلْميةُ للكائناتِ الحيَّةِ عَلى اللُّغةِ اللاَّتينية، وهىَ لغةٌ نوْعيةٌ وَدَقيقةٌ فِى معْنَاها، وبسَببِ دقَّةِ تحْديدِهَا وترْكيزهَا، فإنهَا تُلاَئِمُ بصورةٍ خاصَّة احْتياجَات وصْفِ الكائنَاتِ الحيَّة. وتستخدمُ اللغةُ اللاَّتينيةُ الحرُوفَ الهجَائيةَ الرومَانية، التِى تكتبُ بطَريقةٍ مَائلَة، وهكَذا يتحققُ تجنُّبُ الخلْطِ الَّذى قدْ ينتجُ إذَا مَا كُتِبتْ تلكَ الأسماءُ بحروفٍ أبْجَدية للغَاتٍ أُخْرى مثْل الإنجليزيَّة أو الصِّينية أوِ العربيَّة، فتَضيعُ معَالمُهَا، وتُطْمسُ هويَّتُهَا.

واعتمدَ نظامُ لينيس فِى تسميةِ الكائناتِ الحيَّة nomenclature وفِى تقسيمها taxonomy عَلى الصِّفاتِ الظاهِريَّةِ والتَّشْريحيّة، وعَلى وَظَائفِ أعْضائِهَا، ووضْع تلكَ الكائنَاتِ المتشَابهةِ فِى مجموعَةٍ تقسيميةٍ وَاحِدَةٍ taxon، ثمَّ صنفَ الكائناتِ ذَاتِ الصِّفاتِ المتمَاثِلةِ فِى مجموعَةٍ أُخْرى فَرْعيَّة، وهكذَا حتَّى نصِلَ إلى مجْموعَةٍ فرْعيةٍ نِهَائيةٍ تشملُ الأفـرَادَ المُتشَابهَةَ تمامًا والتى يمكنهَا التكاثرُ فيمَا بينهَا ، ووضعتْ فِى مجموعَةٍ واحِدَةٍ أُطْلِقَ عليها اسْم النوْع species.

وَلَقدْ أعطَى لينيس كُلَّ كائنٍ حىٍّ اسمًا مركَّبًا منْ شقَّين، الأولُ هُوَ اسمُ

الجِنْسِ Genus ويبدأُ بحرْفٍ كَبيرٍ، والثانى هُوَ اسمُ النوْعِ species ويبدأ بحرفٍ صَغير.

وتضمُّ الأنواعُ المتشابهَةُ معَ بعضهَا فِى جنْسٍ وَاحِدٍ، والأجناسُ المتشابهَةُ فى عَائلَةٍ (فصيلة) Family وَاحِدةٍ، والعائلاتُ المتشابهةُ فى رُتْبَةٍ Order واحِدَة، والرتبُ المتشابهَةُ فى طَائفةٍ Class واحِدةٍ، والطوائفُ المتشَابهةُ فِى شُعْبةٍ (قبيلة) Phylum واحِدَةٍ، ثمَّ تكوّنُ هذِه الشعبُ مُجتمعَةً المَمْلكَةَ Kingdom الَّتِى ينتمِى إليْهَا الكَائِنُ الحى.

تصنيف الكائنات الحية Classification :

حَاولَ الإنسَانُ منذُ أنْ وَعَى مَا حوْله منْ كائناتٍ حيَّةٍ أنْ يصنِّفَهَا، لدرَاسَتِهَا والتَّعَرُّفِ عليهَا، ولفهْم سُلُوكهَا، واستغْلال ِالأنواعِ المفِيدَةِ منهَا فِى شئُونِ حيَاتِه، وتجنُّبِ أضْرار الأَنواعِ المؤْذِية.

وهكَذا.. قسمَ الإنسَانُ الكائناتِ الحيَّةَ إلى أنواعٍ مُفِيدة وأُخْــرى ضَارَّة ، أوْ إلىَ كـائنـَاتٍ يمكـنُ اسْتخدامُهَا كغذاءٍ، وأُخْرى لا يمكنُ التغذِيَةُ عليهَا، وكذلِكَ إلى كائناتٍ يمكنهَا الطَّيرانُ وأُخـْرى لاَ تَطِير.

واستمرَّت محاولاتُ الإنسَانِ فى تصْنيفِ الكائنَاتِ الحيَّةِ حتّى استقرَّ العلماءُ عَلى تقسيمها فِى خَمس ممَالِك، هىَ مملكَةُ الكائناتِ بدَائية النوَاة، ومملكةُ الطَّلائعيَّات (القبليات - الأوَّليات) ومملكةُ الفطْرِيَّات، ومملكَةُ النباتَات، ومملكَةُ الحيوَانَات.

ويوضحُ الجدولُ التَّالِى أهمَّ صفاتِ الممَالِكِ السَّابقَة:



جدول (١): أهم صفات الممالك الخمس التى تنتمى إليها الكائنات الحية.

الملكة / الصفة	بدائيات النواة Monera	الطلائعيات Protista	الفطريات Myceteae	النباتات Plantae	الحيوانات Animalia
النواة	بدائية	حقيقية	حقيقية	حقيقية	حقيقية
التركيب	وحيد الخلية	معظمها وحيد الخلية	معظمها عديد الخلايا	عديد الخلايا	عديد الخلايا
التغذية	ذاتي كيميائي وذاتي ضوئي وغير ذاتي	ذاتي ضوئي وغير ذاتي	غير ذاتي	ذاتي ضوئي	غير ذاتي
الحركة	بعضها يتحرك بواسطة أسواط	بعضها متحرك بواسطة أسواط أو أهداب	غير متحرك	غير متحرك	حركة بواسطة ألياف منقبضة

مملكة الفطريات
Myceteae

مملكة النباتات
Plantae

مملكة الحيوانات
Animalia

Sac fungi
Mushrooms and other club fungi
Egg fungi
Bread molds
"Imperfect" fungi
Slime molds

Dicots
Monocots
Gymnosperms
Lower vascular plants
Bryophytes
Green algae
Brown algae
Red algae

Arthropods
Vertebrates
Annelid worms
Primitive chordates
Mollusks
Echinoderms
Roundworms
Cnidarians
Flatworms
Primitive flatworms
Sponges

الكائنات حقيقية النواة Eukaryotes

مملكة
الطلائعيات
PROTISTA

Amoeboids
Flagellates
Ciliates

الكائنات بدائية النواة
Prokaryotae

مملكة MONERA
بدائيات النواة

Archaebacteria
Eubacteria
Progenote

شكل (١) : تصنيف وتطور الكائنات الحية (الممالك الخمس)

وعَلى الرغمِ منْ أنَّ التصنيف السابقَ الإشَارة إليْه، يشملُ الكائنات الحيَّة بمختلفِ أنواعهَا، إلاَّ أنَّ هناكَ مخلُوقات أُخْرى غيرَ خلَويَّة، ذات صفاتٍ مخالفةٍ لصفَاتِ الكائنَاتِ الحيَّة، ويقصدُ بهَا الفيرُوسات Viruses، والفيرويدَات Viroids، والبريُونَات Prions، ليسَ لهَا موقعٌ تصْنِيفى فى ممَالكِ الأحْيَاء، ولمْ تُصَنَّف حتَّى الآنَ فى مملكَةٍ خاصَّةٍ بهَا.

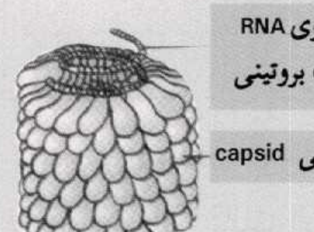
الفيروسات:

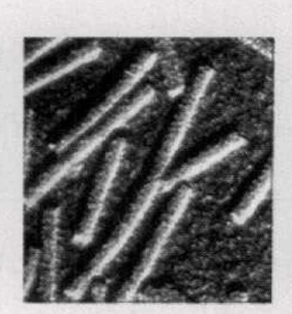
هِى تراكيبُ لاخلَوِية، تقعُ على الحدِّ الفاصلِ بينَ المادَّة غيرِ الحيَّة، والكائناتِ الحيَّة السَّابق الإشَارة إليهَا، فالفيروسَاتُ تتبلْورُ خارجَ خلايَا الكائنِ الحَى، وتشبهُ فى شكلهَا بلُّورَاتِ الأملاَح، ولكنْ إذَا دخلتْ خلايَا الكائنِ الحى المناسِب فإنهَا تنْشَط، وتتحكَّمُ فى مسَاراتِ تمْثيله الغِذَائى، وتكوِّنُ وحدَاتٍ فيرُوسيَّة جَدِيدَة، ويتضاعفُ عددُهَا، لذَا فالفيروسَاتُ طفيلياتٌ إجبَاريَّة.

وتتميزُ الفيروساتُ بحجمهَا المتناهِى فى الصِّغر، فهِىَ أصغرُ مِنْ خلايَا البكْتيريا، ومِنْ ثمَّ فإنهَا تمرُّ مِنْ خلال المرَشحاتِ البكْتيريَّة. ولقدِ اشتُقَّ اسمُ الفيروس مِنَ الكلمةِ اللاَّتينية venum بمعْنى (سم الثعْبان) للدلاَلَةِ عَلى مَدَى تأثيرهَا عَلَى خلايَا الكائنَاتِ الحيَّة.

ولقدْ أمكنَ رُؤْيَة الجزيئَاتِ الفيرُوسِية بواسطَةِ المجهَر الإلكْترونى، وقُسِّمتْ مِنْ ناحيَةِ شَكْلهَا إلى عدة مجموعَات، منها أشكال الفيروسَات العصوية الشَّكل (شكل٢أ)، والفيروسَاتُ الكُرويَّةُ الشكْل (شكل٢ب)، والفيروسَاتُ ذاتُ الشكلِ الخيْطى.

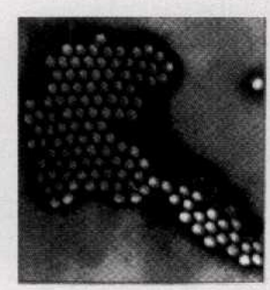




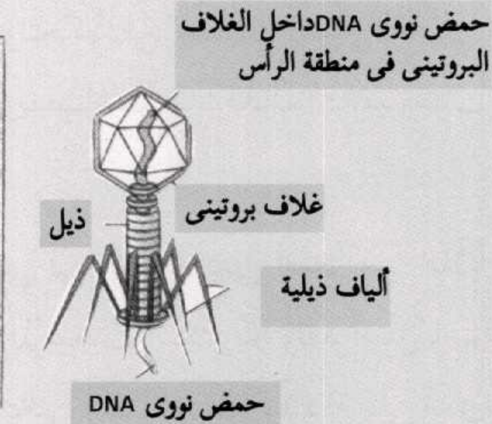


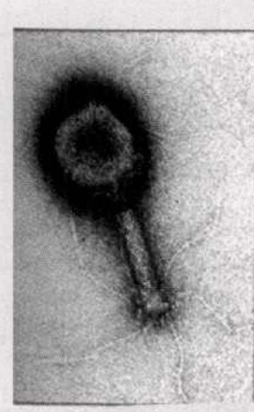
(أ) فيروس تبرقش الدخان TMV (من الفيروسات العصوية الشكل)





(ب) فيروس إلتهاب الغدة النكفية adenovirus (من الفيروسات الكروية الشكل ذات الغلاف البروتينى متعدد الأوجه)





(جـ) فيروس بكتيريا القولون (ملتقمات البكتيريا (bacteriophage والذى يعرف باسم فيروس T4 (ذو رأس متعددة الأوجه وذيل حلزونى)

شكل(٢) الشكل الخارجى لبعض الفيروسات التى تصيب النبات (أ)، والإنسان (ب) ، والبكتيريا (جـ)

ويتركبُ الفيروسُ مِنْ حمض نَوى ريبُوزى RNA، أَوْ حمض نَوَوى دى - أوكسى ريبُوزى DNA، ولا يجتمعُ الحمضانُ النوويَّانِ مَعًا فِى فيرُوسٍ وَاحد. ويختلفُ الحمضانِ النوويَّانِ السابقانِ عنْ بعضهمَا البعْض، فِى نوعِ السُّكرِ الخماسِى ونوع إحدَى القواعِدِ النتروجِينية الدَّاخَلِة فِى ترْكيبِ كُلٍّ منهمَا.

ويحاطُ الحمضُ النَّوَوىُّ للفيرْوس بغلافٍ بُروتينى يسمَّى كَابسيد capsid، يُكسبُ الفيروسَ شكْلَه المميَّز، ويحمِى مادَّته الوِرَاثيَّةَ مِنَ العوامِلِ البيئيَّةِ المحِيطة، ويعرفُ هذَا التركيبُ الفيرُوسى (حمض نووى يحيط به غلاف بروتينى) باسم فيريون virion . وعَلى ذلكَ فالفرْيُون هُو وحدةُ التركيبِ الأسَاسيَّة لأىِّ فيرُوس، وهُوَ الصُّورةُ التِى ينتقلُ عليهَا مِنْ عائِلٍ إلِىَ آخرَ، ومنْ خليَّةٍ إلى أُخْرى، فإذَا خَرجَ الفرْيونُ مِنْ هذَا النظامِ الحيوىِّ فقدَ نشَاطَه، وأصبحَ بلُّورةً جَامِدَةً لا حياةَ فيهَا.

وفِى بعضِ الفيروسَاتِ يحاطُ الغلاف البرُوتينى (الفيريُون) بغلاَفٍ خَارجى envelope، يتكونُ منْ غشَاءٍ وَحيدِ الطَّبَقة، قدْ يكونُ جُزءًا منَ الغشَاءِ البلاَزمِى لخليَّةِ العَائِل، يأخُذُه معَهُ عندَ خرُوجِه منَ الخليَّةِ ويحتفِظُ به.

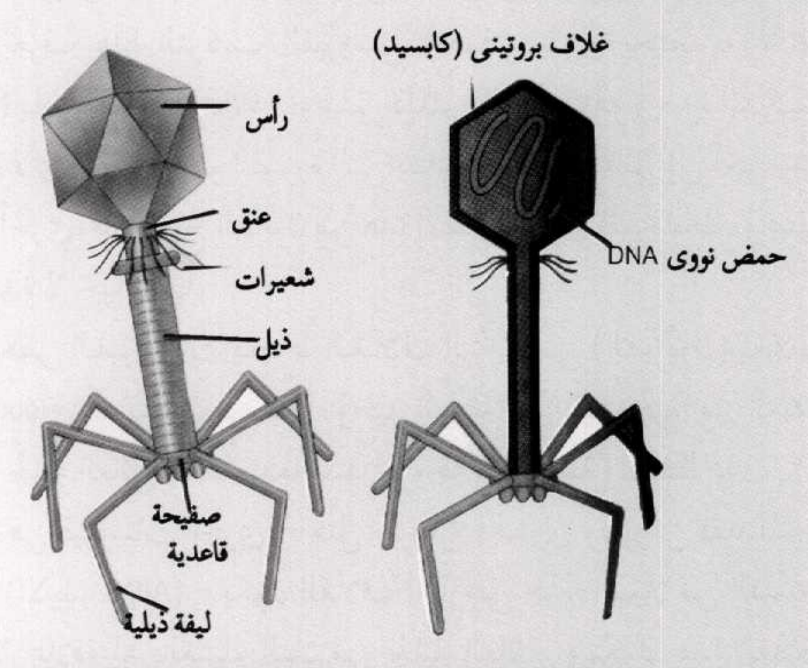
إلاَّ أنَّه فِى فيروسَاتٍ أخْرى - مثْل فيروسِ الجدَرى وفيروسِ فقْدِ المناعَة المكتسبَة (الايدز AIDS) - يكونُ الغلافُ الخارجى جزْءًا أصِيلاً منَ الفيرْيُون نفْسه، ولاَ علاَقة لهُ بالغشاءِ البلاَزْمى لخليةِ العَائِل. ويتكونُ هذَا الغلافُ الخارجى منْ موَادَّ ليبيديَّةٍ وبرُوتينيَّةٍ وكرُبوهيدرَاتيَّة، وتبرز مِنه مجموعَةُ مِنَ البرُوزَاتِ التِى يعتمِدُ عليْهَا الفيروسُ فِى التعرفِ على خلاَيا العائِلِ المنَاسِب (شكل ٢ ب).

ويتميزُ الحمْضُ النووى الفيرُوسى بأنَّه إمَّا أُحَادِى الخيْطِ، أوْ ذُو خيطٍ ثُنائى. وغالبًا ما يَكُونُ خيطُ الحَمض النَّووى الدى - أوكسى ريبوزى DNA مُزْدوجًا، بينمَا يكونُ خيطُ الحمضِ النَّوَوى الريبُوزى RNA منفردًا.

ومنَ الفيروسَاتِ ذاتِ الحمضِ النَّووى الريبُوزى وَحيدةِ الخيْط فيرُوسُ تبرقش أوراقَ الـدُّخـان TMV، بـينـمَـا يـعتبرُ فيروسُ تـقـزُّم الأُرْز مـنَ الفيروسَاتِ ذاتِ الحمْضِ النَّووى الريبُوزى ثُنَائية الخيْط.

وهناكَ فيروسَاتٌ ذاتُ حمضٍ نَوَوى دى - أوكسى ريبوزى DNA وَحِيدَةُ الخيْط، مِثْل فيرُوس بكتيريَا القوْلُّون الذى يُعرف باسم ملْتقمات البكتيريا

(شكل٣)، أمَّا فيروسُ مُوزيك القنَّبيط فهوَ أحدُ الفيروسَاتِ ذاتِ الحمضِ النَّووى الدى - أوكسى ريبوزى ثُنَائية الخيْط.

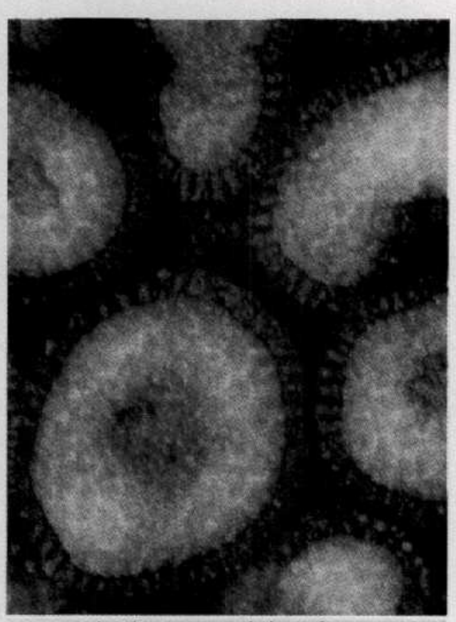


شكل (٣) فيروس بكتيريا القولون (ملتقمات البكتيريا bacteriophage)

وعندمَا يدخلُ الفيروسُ خليَّةَ العَائِل، فإنَّه يصبحُ جزءًا مِنْ مكوِّنَاتِ خلاَيَاه، ونظرًا لأنَّ الفيروسَ لا يمتلكُ نظامًا لتوْليدِ الطَّاقَة، وليس لديْه القدْرَةُ عَلى تكْوِين الإنزيمَات، فإنَّه يعتمدُ على حمْضِه النوَوى الَّذِى يحملُ شفْرَته الورَاثية، ويستغِلُّ خليَّةَ العائِلِ فى تخْليق وحْدَاتٍ فيرُوسيَّة جدِيدَة.

والفيروساتُ ضارةٌ فى مجملِهَا، ولا توجدُ فيروساتٌ مُفِيدَة، فهِىَ تسببُ أمْراضًا لجميعِ أنواعِ الكائناتِ الحيَّة، وبعضُهَا مُدمِّر ويُؤَدِّى إلى موْتِ العائِلِ المصَاب. ومنْ أمثلةِ الفيروسَاتِ الممرِّضَةِ للنباتِ فيروسُ التفاف أوْرَاق البطَاطس، وفيروسُ تبرقش أوراقَ الطماطِم والدُّخان، وفيروسُ تقزُّم الأُرْز، وفيروسُ تجعُّدِ القمةِ فى بنْجرِ السُّكَّر.

وتصَـابُ الحيـوانَـاتُ بـعـديـدٍ مـنَ الفيروسَاتِ الَّتى تسببُ لهَا أمْراضًا خَطيرة، منـهَا حُمـىَّ الدِّنج، وحُمَّى الوادِى المتصَدِّع، والحمىَّ القِلاَعيَّة، والهِيربَسْ، وطَاعُون البقَر، كما يصابُ الإنسَـانُ بـفيروسَاتٍ تسببُ أمراضَ البرْدِ والإنـفـلُـونـزا، وحـمَّـى الـدِّنج والإيبُولا وشَلَل الأطفَال، والتـهابِ الغدَّةِ النّكَفيَّةِ والجدَرى والحصْبة.



شكل (٤) : فيروس الانفلونزا

وتُصـنـف الـفيروسـاتُ فـى رتـبـةٍ مُستقلةٍ هى Order: Mononegavirales، التى تقسَّمُ إلى نحوِ ٧١ عَائلةً مُختلفَةً. ويعتمدُ على الشكلِ الخارجى للفيرُوس وتركيبِ مادَّته الورَاثية (نوع الحمض الـنووى) وطريقةِ التَضاعُف ونوعِ العَائِل على تصنيفِ هذِه الفيروسَات. ويوضحُ الجدولُ التالى نموذجًا لتصنيفِ بعضِ عائلاتِ الفيروسَات، والصفاتِ التى يعتمدُ عليها فى التصْنيف:

جدول (٢) : نموذج لبعض عائلات الفيروسات:

اسم العائلة	الفيروس الممثل لها	نوع الحمض النووى	نوع العائل
Myoviridae	فيروسات بكتيريا القولون Bacteriophage (T4)	DNA	البكتريا
Adenoviridae	فيروس التهاب الغدة النكفية humanadenovirus	DNA	الإنشان
Barnaviridae	فيروس عيش الغراب ذو الشكل العصوى mushroom bacilliform virus	RNA	فطريات عيش الغراب
Tobamoviridae	فيروس تبرقش نبات الدخان Tobacco mosaic virus(TMV)	RNA	نبات الدخان (الطباق)



الفيرويدات:

هِىَ عواملُ ممرضةٌ أصغرُ حجْمًا مِنَ الفيرُوس، تتركبُ مِنْ وَحْدَاتٍ قَصِيرةٍ منَ الحمضِ النَّووى الريبُوزى RNA ذَاتِ وزنٍ جُزيئى مُنخفِض، أحَادى الخيط، غَيْرِ مغلَّفةٍ بغلافٍ بُروتينى (كابسيد). وتنشطُ الفيرُويداتُ داخِلَ نـواةِ الخليَّةِ الحيَّةِ للعَائِلِ المناسِب، وتوجِّهُ التمثيلَ الغِذَائى بهَا لتخْليق وحْداتٍ جَدِيدَةٍ منْهَا، فيتضاعَفُ عددهَا، ثُمَّ تنتشِرُ لإصَابةٍ مزيدٍ منَ العوائِلِ المناسِبَة.

وتسببُ الفيرويداتُ أمْراضًا خَطِيرةً لعديدٍ منَ النباتَاتِ الاقْتصَاديَّة، مِثَالُ ذلِكَ مرضُ الدرنةِ المغْزليَّة فى البطَاطِس، كَما أنَّ هناكَ أنواعًا مِنَ الفيرويدات تصيبُ أشجارَ الموالحِ، ونخيلَ جُوزِ الهِنْد، وأشجارَ التفاحِ والكُمثرى والخُوخَ، وبعضُـهَا يصـيبُ محاصـيلَ الخضرِ كالطَّماطمِ والخيارِ ويسببُ لـهَا أمْراضًا خَطِيرة.

البريونات:

هِىَ عواملُ ممرضَة غيرُ حيَّة، تتركبُ مِنْ بُروتينَ فقَط، ولا توجدُ بها أىُّ حمضٍ نَووى، لذَا فالبريُونَات لا تحملُ أيَّةَ مادةٍ ورَاثية.

وعَلى الرغمِ منْ هذَا التركيبِ البَسيطِ للبريُونات، فإنهَا تسببُ أمْراضًا خَطيرةً للحيوانَاتِ الَّتى تصيبُهَا، حيثُ تعملُ عَلى تدْميرِ جهازِهَا العَصَبى المرْكَزِى، ويتحولُ المخُّ إلَى كُتْلةٍ إسْفنجيَّةٍ مَليئَةٍ بالثُّقُوب.

ولقدِ انتشرَ مُؤَخرًا فى عَديدٍ منَ الدولِ الأُورُبيةِ - خاصَّةً إنجلترا - أحدُ الأمراضِ الخطيرةِ المتسببةِ عَنِ البرْيُونَات، وهُوَ مرضُ جنُونِ البقَر، حيثُ

أُصيبتْ بِه أَعْدَادُ كبيرةُ منَ الأبقارِ الَّتِى تغذَّت عَلى علَفٍ مصْنوعٍ مِنْ مخلَّفَاتٍ حيَوانيَّة، كما أثْبَتت الأبحاثُ العلْميَّةُ إمْكَانية انتقَالِ المرضِ إلِىَ الإنسَان، إذَا تناوَلَ لحومَ أوْ ألبانَ هذِه الحيوانَاتِ المصَابة.

ومَا زالتِ البرْيُونَات تحيرُ العلماءَ منْ ناحيةِ طَبيعتِهَا، وكيْفيةِ تضَاعفهَا، وقدْرتهَا عَلى الانتشَارِ وإصَابةِ مَزيدٍ منَ العوائِلِ، عَلى الرغْمِ مِنْ أنهَا بروتين خَال منْ أيَّةِ مادَّةٍ ورَاثيَّة.

المملكة الأولى

مملكة الكائنات بدائية النواة

Kingdom: Monera (Prokaryotae)

تتركبُ الكائِنَاتُ بدائيةُ النوَاةِ منْ خـــلايَا وحيـــدَة، معظمهَا ذات جُدُر خَالِيَةٍ مـنَ السِّيليلُوز أَوِ البكتين، وسيتوبلاَزم لا يحتوى عَلى ميتوكوندريا mitochondria، ولاجـهـازَ جُـولجى Golgi apparatus ، ولاَشبَكة أندوبْلازمية endoplasmic reticulum، ولا تحاطُ نواتُهَا بغشَاءٍ نَووى، ولكنْ تنتشِرُ المادةُ الورَاثيةُ فِى السِّيتُوبلاَزم.



شكل (٥) :
بكتيريا *Helicobacter pylori* المسببة لقرح المعدة ، تتحرك بأسواط فى الوسط المائى الذى تعيش فيه .

وتقسمُ هذِه الكائناتُ تبعًا لأشكَال خلاَيَاهَا، وأحجامهَا، وكَيْفية تحرُّكهَا. وتعتمِدُ الحركةُ عَلى الأسْوَاط، أوْ علـى الانقبَاضَات الخلَوية ممَّا يساعدُهَا عَلى انزلاَقِ الخلايَا فى الوسَطِ الذِى تعيشُ فِيه ، أو بواسطَةِ حركَةِ الخلاَيا حَرَكَةٌ شبْهُ دودية.

وتمثلُ الأنواعُ التابعةُ لِهَذِه المملكَةِ، أبسَطَ صُوَر الحيَاة الَّتِى ظهَرت على سطْحِ الأَرْض، والَّتِى

رُبَمَا تكونُ مَوْجُودةً عَلى سطْح كَواكبَ أُخْرى فِى الفضَاءِ الخَارجى. ولقدْ أظهرَ البحثُ العِلْمى أنَّ صخُورَ النَّيَازك المتسَاقطةِ منَ الفضاءِ تحملُ أشْكَالاً لمجموعَاتٍ مِنَ الخلايَا الصَّغيرةِ المتحجرَةِ التِى تُشْبهُ فى شكْلهَا خلاَيا لكَائنات بَسِيطةٍ بدَائية، وهذَا يفتحُ مجَالاً لعلم جَديدٍ يهتمُّ بدرَاسة احْتمَاليةِ وجودِ حيَاةٍ عَلى الكوَاكبِ الأُخْرى، وهُوَ علمُ دراسَةِ أحيَاءِ الفضَاء الخارجى Exobiology.

وتتميزُ بعضُ الكائناتِ بدَائيةِ النوَاةِ بأنهَا عضْويةُ التغْذِيَة، حيثُ تعتمدُ عَلى غيرهَا منَ الكائناتِ الحيَّة الأُخْرى فِى الحصُولِ عَلَى الغِذَاء، إمَّا بالتطفُّل، أو بالترمُّم عَلى المخلفاتِ العُضويَّةِ وتحليلِهَا.

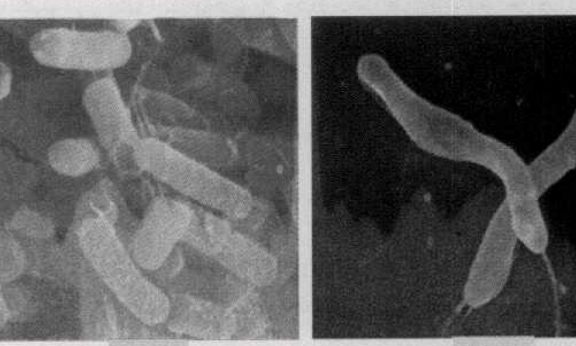
وهناكَ أنواعٌ أُخْرى تابعَة لهَذه المملكةِ تعتمدُ عَلى نفسِهَا فِى تغْذيتها، حيثُ يمكنهَا القيامُ بعمليَّةِ البناءِ الضَّوْئى نَظَرًا لما تَحْتويهِ خلاَيَاها مِنْ أنواع خاصَّةٍ منَ الكُلُورُوفيل، أو تقُومُ بعمليَّةِ البناءِ الكيميَائى معتمِدَةً عَلى طَاقةِ أكْسدَةِ المركباتِ غيْرِ العُضْوية الموجودَةِ فى البيئةِ الَّتِى تنْمُو فيهَا.

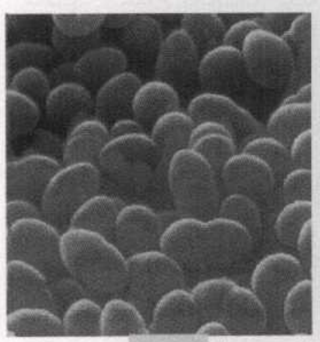
وتقسمُ هذِه المملَكةُ إلى قسْمين رئيسييْن، يشملُ القسمُ الأول البكتيريَا الحقِيقية Eubacteria، بينما يحتوِى القسمُ الثانِى على البِكْتيريا البدَائيَّة Archaebacteria.

وتعتبرُ البكْتيريَا أصغرُ الكائناتِ الحيَّة، حيثُ لا يمكنُ رُؤْيتُهَا إلاَّ بمجهر ذى قُوَّةِ تكْبير عَالِيَةٍ. والبكْتيريا واسعة الانتشار، توجدُ فى الهوَاءِ والمَاءِ، وعَلى اليَابسة، وعلى سطْح الكائناتِ الحيَّة الأُخْرى، وفِى القناةِ الهَضْميةِ للإنسَانِ والحَيَوان، كمايتكافلُ أنواعٌ منها معَ بعض أسماكِ قاع البحارِ والمحيطَات، مكونةً مسْتعمرةً بكتيرية مضيئَةً فى كيس خاصٍّ أسْفل عُيونِ هذِه الأسماك، التِى تستعملُ هذَا الضوءَ الناتجَ فِى الاتصَال ببعضهَا البعْض فى الأعماقِ المظْلمَة.

ويتراوحُ شكلُ البكْتيريا منَ العصَوى القصير إلى الطَّويل، ومنَ الشَّكْلِ الكُروى إلى اللَّوْلَبى أوِ الخيْطى. وقدْ تتجمعُ خلاَيَا البكْتيريا فى سلاسِلَ

شكل (٦) :
البكتيريا المضيئة متكافلة مع أحد أنواع أسماك قاع البحر. تتركز البكتيريا فى جيب أسفل عين السمكة، تغذيها شعيرات دموية خاصة، وتغطى بجفن تحركه السمكة لتسمح للضوء الصادر عن البكتيريا بالظهور أو تحجبه طبقا لرغبتها.





(أ) (ب) (جـ)

شكل (٧) : نماذج من بعض أشكال البكتيريا

(أ) بكتيريا حلزونية *Aquaspirillum sinosum* .

(ب) بكتيريا عصوية *Escherichia coli*.

(جـ) بكتيريا كروية *Enterococcus sp.*.

طويلَةٍ تتكونُ مِنْ خلايَا عَصَويَّةٍ طَويلَة، أوْ منْ خلايَا كُرَويَّةٍ تأخذُ شكْلَ السِّبْحة. وقد تتجمعُ الخلايَا البكتيريَّةِ الكُرويَّة فى أزْوَاج، أوْ فِى مجموعَاتٍ منْ أربعِ خلاَيا أوْ أكْثر، أوْ فِى عنَاقِيد.

وتلعبُ البكْتيريا دَوْرًا هَامًّا فى حيَاةِ الإنسَانِ والبيئَةِ الَّتِى يعيشُ فيهَا، حيثُ يؤَدى بعضُهَا فوَائدَ جمَّة للبشَرِيَّةِ لا يمكنُ إغفالُهَا. فعلىَ سَبيلِ المثالِ تعملُ البكْتيريا عَلى زيَادَةِ خصُوبةِ التربَة، وذلكَ عنْ طريقِ تحليل المَوادِ العضْويةِ الناتجةِ عَن النباتاتِ والحيَوانات، وتعرفُ المادَّةُ المتحللَةُ بَاسم (الدبال).

وَيُحَسِّنُ الدبالُ منْ صفَاتِ التربَةِ الزِّرَاعيَّة، ويزيدُ منْ مسَاميتهَا، ويرفعُ مِنْ قدرتهَا عَلى الاحتفَاظِ بالمَاء. كَما تحللُ إنزيماتُ البكْتِيريَا المركباتِ المعقَّدة المَوْجُودة فِى التربةِ وتحولُهَا إلى عناصِرَ غِذَائية ذَائبة فِى المَاء، فتمْتصُّهَا جذُورُ النباتاتِ وتسْتفيدُ بهَا.

وتعملُ بعضُ أنواعِ البكتيريَا عَلى تثبيتِ النَّيْتروجين الجوِّى إلى موَادٍّ عُضويةٍ ذَائبةٍ فى الماءِ تمتصُّهَا جذورُ النَّبات. وهناكَ نوعانِ منَ البكتيريَا الَّتِى تقومُ بهَذِه العمليَّةِ الهَامَّة، الأَولى بكتيريَا مُتكافِلة معَ جذُورِ النباتاتِ البقُوليَّة كالفُول والبسِلَّة والبرْسِيم، وتتبادلُ هذِه البكْتيريا المنفعَةَ معَ جذُورِ النَّبَات، وتكوِّنُ عُقدًا بكْتيريةً يتم فِيهَا حصُولُ البكتيريَا عَلى المَوادِّ الكرْبُوهيْدراتية مِنَ النَّبَات، بَيْنَمَا يحصُلُ النباتُ عَلى المَوادِّ النترُوجِينيَّة، كما هُو الحالُ فِى بكتيريَا Rhizobium.



شكل (٨) : العقد الجذرية فى نبات فول الصويا المتسببة عن بكتيريا Rhizobium.

والنوعِ الثانِى مِنَ البكتيريَا المثَبتةِ للنترُوجين الجوِّى هُوَ الذِى يقومُ بهَذِه

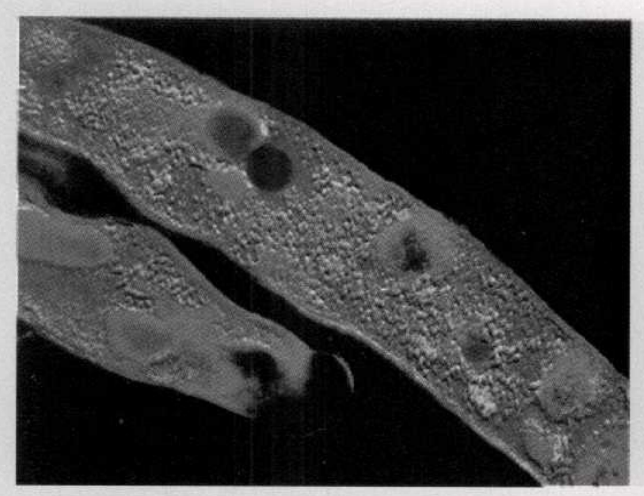
العمليَّةِ دُونَ وجُودِ عَلاَقةٍ بينَهُ وبيْنَ جذُورِ النَّبات. وتعرفُ هذِه البكتيريَا بأنهَا لاَ تكَافُلِيَّة، مثالُ ذلِكَ بكْتيريا *Azotobacter*.

وتفرزُ بعضُ أنواعِ البكْتيريا مضادَّاتٍ حَيَوِيَّة، مثالُ ذَلِكَ المضَادُّ الحيَوى سترِبتُومَايْسِين streptomycin الذِى تفرزُه أنواعٌ مِنَ الأكْتينومايستيات، كما يُستخدمُ أنوَاعٌ أخرى منَ البكْتيريا فى إنتاجِ اللقاحَات (الفاكسينات vaccines) والأمصَالِ المضَادَّةِ للسُّمُوم anti-toxin serums.

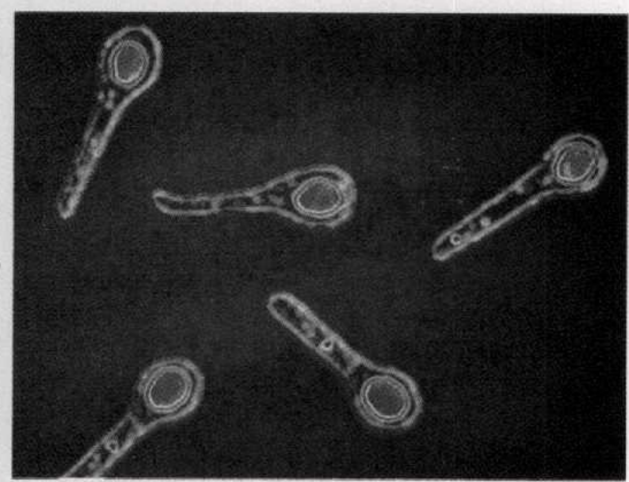
وتُسْتَخدمُ بعضُ أنواعِ البكْتيريا فِى عَديدٍ منَ الصناعاتِ الهَامَّة، مثْل تحضيرِ الخل، وصناعَةِ الزُّبْد، وبعضِ أصنافِ الجبْن والزبَادى، وفِى دباغَةِ الجلُود، وفِى تعْطينِ الكتَّان، وفِى معَالجةِ وتسْويةِ أورَاقِ التبْغ (الدخان) ممَّا يؤثِّرُ على نكْهَتِهَا، ويرفعُ قيمةَ السجَائِرِ والسِّيجارِ المنْتَجَة.

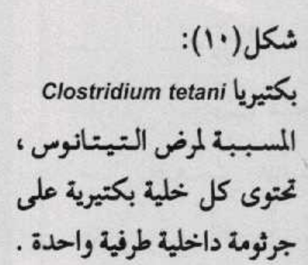
وعَلى الرغمِ منَ الفوائِدِ الجمَّةِ الَّتِى يَجْنيهَا الإنسَانُ مِنَ البكْتيريا، إلاَّ أنَّ بعضَهَا ضَارٌّ به وبما يزرعُه مِنْ نباتَاتٍ، ومَا يُرَبِّيه منْ حيوَانَات. فبعضُ أنواعِ البكْتيريا يصيبُ الإنسانَ بأمراضٍ خَطيرةٍ مثْل الكُوليرا والسُّل والدِّفْتيريا والتيفُود والتيتَانُوس، كما يصابُ الحيوانُ بأمْراض بكْتيرية مثْل الجمرةِ الخَبيثَةِ والحمَّى الـمُتَموجَة والتسمُّم البُوتشيولينى والدُّوسِنتاريا والطَّاعُون، ويمكنُ للحيوَانِ نقْلَ هذِه الأمراضِ للإنسَان.

وتسببُ البكْتيريا أمْرَاضًا للنَّبَات، مثالُ ذلِكَ مرضُ العَفَنِ الطَّرِى فى البطاطِس وَفِى ثمارِ عَديدٍ منْ محَاصيلِ الخضَرِ الأُخْرى، ومرضِ اللَّفْحةِ النَّاريَّةِ فى التفَّاحِ والكُمثرى، والتدرُّن التَّاجى فِى أشْجَارِ الحلَويَّات، بالإضَافةِ إلى عَدِيدٍ منْ أمراضِ الذُّبُول البكْتيرى وعفَنِ الجذُورِ وتبقعَات الأوْرَاق لِكَثيرٍ منَ المحاصِيلِ الاقتصَاديَّة الهَامَّة.



شكل (٩) :
بكتيريا
Mycobacterium tuberculosis
المسببة لمرض السل فى الإنسان.





شكل(١٠):
بكتيريا *Clostridium tetani*
المسببة لمرض التيتانوس ، تحتوى كل خلية بكتيرية على جرثومة داخلية طرفية واحدة .



شكل (١١) : بكتيريا
Salmonella typhosa
عصويات سالبة لصبغة جرام، تسبب مرض التيفود.

تصنيف البكتيريا:

تُصَنَّفُ البكْتيريا عَلى أسَاس أشكَال خلاَياها، وخصائِص جدارهَا الخلَوى، ومصدر الطَّاقة والكَرْبُون، وأسْلُوبَ الحركَة، ومدَى احتياجهَا للأكْسُوجين، إلى أربعة أقَسَام رئيسيَّة هى:

١ - قسْم البكتيريا الحقيقية السَّالبة لصبُغة جرام ذات الجدار الحقيقى الرَّقيق Gram - negative typical bacteria :

تشمل المجموعات التالية:

(أ) مجموعةالبكتيريا الممثلة للضوء ذاتية التغذية: Phototrophic bacteria

تشملُ البكتيريَا السَّالبةُ لصَبغة جرام، ذَاتُ الشكْل الكروى أو العَصَوى أو الحَلزُونى، بعضُهَا متحركٌ بأهدَاب، والبَعضُ الآخرُ غيرُ مُتحرك ومَنظُوم فى سلاسِل. تعيشُ هذه البكْتيريا فى بيئَات خاصَّة محْدُودَة، مثلَ البرك الضّحلَة، وفِى أعماقِ البحيْرات، وفِى ينَابيع المِيَاه الحارَّة الغنيَّة بالكبْريت، وكَثيرٌ منَ هذه البكْتيريا مُثبّتٌ لغازِ النترُوجين الجوّى.

(ب) مجموعة البكتيريا المنزلقة Gliding bacteria:

يضمُّ هذَا القسمُ عَديدًا مِنَ الأنواع السَّالبة لصبغَة جرام الَّتِى تتحركُ بالانزلاَق. وتشملُ هذه البكْتيريَا مجموعَة البكْتيريَا المخاطِيَّة (اللزجَة) Myxobacteria. تنتشرُ البكْتيريَا المنْزلقةُ فى التُّرْبة، وتفرز إنزيمات تحللُ غيرهَا منْ أنواع البكْتيريا الأُخْرى، كَما يمكنهَا تحْليلُ السِّيليلوز وهَضْمُه.

(جـ) مجموعة البكتيريا اللولبية Spirochaetes:

تتميزُ خلايَا هذه البكْتيريا بأنها طويلةٌ مَرِنة، ذَاتُ شكْل لوْلبى، تسْبحُ بأهداب محْوريَّة، وهىَ سَالبةٌ لصبْغَة جرام. تعيشُ بعضُ أنواعهَا معيشَةً حُرَّةً

فِى الطِّين والماء، بينما يتطفَّلُ البعضُ الآخرُ عَلى الحيوَانات الرَّخويَّة، والحيوانات الفقَّاريَّة بمَا فِيها الإنسَانُ مسَببة لهُ أمْرَاضًا خَطيرَة مثلَ مرض الحُمَّى المتقطِّعَة.

(د) مجوعة البكتيريا العصوية والكروية الهوائية السالبة لصبغة جرام:

Gram - negative aerobic rods and cocci:

تضمُّ هذه المجموعةُ عددًا مِنْ أجناس البكْتيريا ذَات الأهميَّة الاقتصاديَّة، مثِل جنْس *Rhizobium* الَّذِى يتعايشُ معَ جذُور النباتاتِ البقُوليَّةِ كالفُول والبرْسيم مكَوِّنًا عُقدًا جذْرية يُثَبتُ فيها النتروجِينُ الجوِّى بطريقَةٍ تكافُليَّة، وبكْتيريا حمضُ الخليكِ الَّتِى تستخدمُ فى صنَاعَةِ الخَل.

(هـ) مجموعة البكتيريا العصوية اللاهوائية اختياريًا السالبة لصبغة جرام:

Gram - negative facultatively anaerobic rods:

تعيشُ هذِه البكْتيريَا فِى الأمعَاء، ومنْها بكْتيريا *Escherichia coli* الموجودَةِ بوفْرةٍ فى القنَاةِ الهضْميَّةِ للإنسان، والجنسُ *Salmonella* المسببُ لمرض حُمَّى التيفُودِ وللتسمُّم الغذَائى، والجنسُ *Shigella* المسببُ لمرض الدُّوسنْتاريا البكْتيرية، والجنسُ *Erwinia* المسببُ لمرضِ العفَن الطَّرى فِى البطَاطِس، والجنسُ *Yersinia* المسببُ لمرض الطَّاعُون.

(و) مجموعة البكتيريا ذَاتيَّةُ التغْذِية الكِيميائية السَّالبَة لصبغة جرام:

Gram - negative chaemoautotrophic bacteria:

هِىَ بكتيريَا واسِعةُ الانتِشَار فِى الطَّبيعَة، خلاَيَاهَا ذَاتُ أشكَال مُخْتلفةٍ تتنوعُ بيْنَ الكُروى والعصَوى والحلزُونى، يتحركُ بعضُهَا بواسطَةِ الأسْوَاط، والبعضُ الآخرُ بواسِطةِ الانزلاَق.

(ز) مجموعة الريكتسيَّات Rickettsia:

هِى كائِنَاتٌ خلَويةٌ عَصويةُ الشَّكْلِ قَصِيرَة، سَالِبةٌ لصبغَة جرام، تشبهُ الفيروسَاتِ مِن ناحيَةِ دقَّةِ أحْجَامِهَا وقدْرتهَا عَلَى المرُورِ مِنْ خلاَل المرشَّحاتِ



البكْتيريَّة، كما تعيشُ داخِلَ الخــلايَا الحيَّة لعوائلهــا كطفيليَّاتٍ إجبَــاريَّة، ولاَ يمْكنُ إنماؤُهَا عَلى البيئاتِ الصِّناعيةِ فِى المعْمل، إلاَّ أنها تشبهُ البكتيريَا مِنْ ناحيةِ تركيبِهَا، حيثُ يحتوى سيتُوبلازْمها عَلى أحماضٍ نَوويةٍ وإنْزيمات.

وتسبِّبُ الركتسيَا أمراضًا خَطيرةً للإنسَان، مثلَ مرضِ حُمَّى التيفُوس، كما تسببُ أمراضًا للنباتَاتِ الاقتصاديَّةِ مثل مرضِ بيرْس العِنَب.

(ح) مجموعة الطحالب الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا)

: Blue - green algae(Cyanob`acteria)

تتشَابهُ أفرادُ هذِه المجموعة مَعَ البكْتيريا فى أنَّ خلاَيَاهَا ذاتُ أنوية غير حَقيقيَّة، إلاَّ أنَّـها تختلفُ عنْها فى احتوائِهَا على صبغَةِ الكلُوروفيل الخضْراءِ مِنَ الـنَّـوع (أ)، بـالإضَـافـةِ إلى صـبـغَـات أُخرى مختلـفَـةٍ مثل صبْغةِ الفايْكُوسيَانين ذاتِ اللَّون الأزْرق، ممَّا يُعطى هذه الكائناتِ لونًا أخْضَرَ مزرَّق.

ونظرًا لوجُودِ صبغَات الكلُوروفيل وغيرها، يمكنُ لهذِه الطحالبِ البدَائيةِ اقتنَاص الطَّاقةِ الشمْسيَّة، واستغْلالها فى عمليَّةِ التمْثيلِ الضَّوْئى، وتكْوين المركَّبَاتِ الكربُوهيْدرَاتية ، وينطلِقُ خلاَل ذلِكَ غازُ الأكسوجين، ولِذَا فإنَّ هذِه الطحالبَ ذَاتيَّة التَّغْذية.

وتنتشرُ الطحالبُ الخضرَاءُ المزرقةُ فى الماءِ العذْب والمَالح، خاصَّةً فى الميَاه الضحلَة الدافِئَةِ الغنيَّةِ بالموادِّ العضْويَّة، وأيْضًا عَلى سطْح الأرض فِى المناطِقِ الرطْبةِ المُضيئَة، وفى خزانَاتِ المياهِ المفتُوحَة، كَما توجدُ فى المناطِق القُطْبية، وفِى الصحَارِى، وعَلى قممِ الجبَال، ويوجدُ بعضُ أنواعِهَا فِى ينابيعَ المياه السَّاخنةِ الَّتِى يصلُ درجةُ حرارتِهَا إلى نحْو ٧٠° م.

وتفرزُ بعضُ أنواع الطحالبِ التابعَة لهذِه المجموعةِ والملوثَة لمِيَاه الشُّربِ روَائحَ كَريهَةً تفسدُ الماءَ وتَجعلُه غيرَ صَالحٍ للاستهلاَك الأدَمى،كما يكوِّنُ بعضهَا



مَوادًا سامةً تؤثرُ عَلى الجهَازِ العَصَبى للإنسَان، والحيوانَات الَّتِى تشرَبُ مِنْهَا أَوْ تسْتحمُّ فيهَا، حيثُ يكْفى نصْفُ مللیجرام منْ طحلُبٍ Microcystis لقتْلِ فأرٍ خلالَ ساعةٍ واحِدَة.

وتعيشُ بعضُ الطحالبِ الخضراءِ المزرقة فى حياةٍ مُشْتركَةٍ معَ بعض الفطريَّاتِ يتبادَلاَن خلالَهَا المنفعَةَ فِى تركيبٍ يعرفُ بالأشن Lichens. وتلعبُ هذِه الطحالبُ دَورًا هامًّا فِى السِّلْسلةِ الغذَائيَّةِ فى الطَّبيعَة، حيثُ تتغذَّى عليهَا الأسْماكُ الصَّغيرةُ والحيوانَاتُ القِشْريَّة، ثمَّ تصبحُ هذِه الكائناتُ البحريَّةُ الصَّغِيرة طَعَامًا للأسماكِ الأكبرِ منْهَا وهكَذَا.. ثُمَّ يجئُ الإنسَانُ بعْد ذلكَ للتغذِية عليْهَا.

ومعظمُ الطحالبِ الخضْراءِ المزرقةِ وَحِيد الخليَّة، إلاَّ أنَّ بعضَ أنواعِهَا لاتنفصلُ خلاَيَاهَا المتكوِّنةُ حَديثًا عن الخلايَا الأُمِّ، وتظلُّ متصِلَةً بهَا، وبذلكَ تأخذُ مُسْتعمراتُ هذه الطحالبِ شَكلاً خيْطيًّا غيرَ مُنتَظِم.

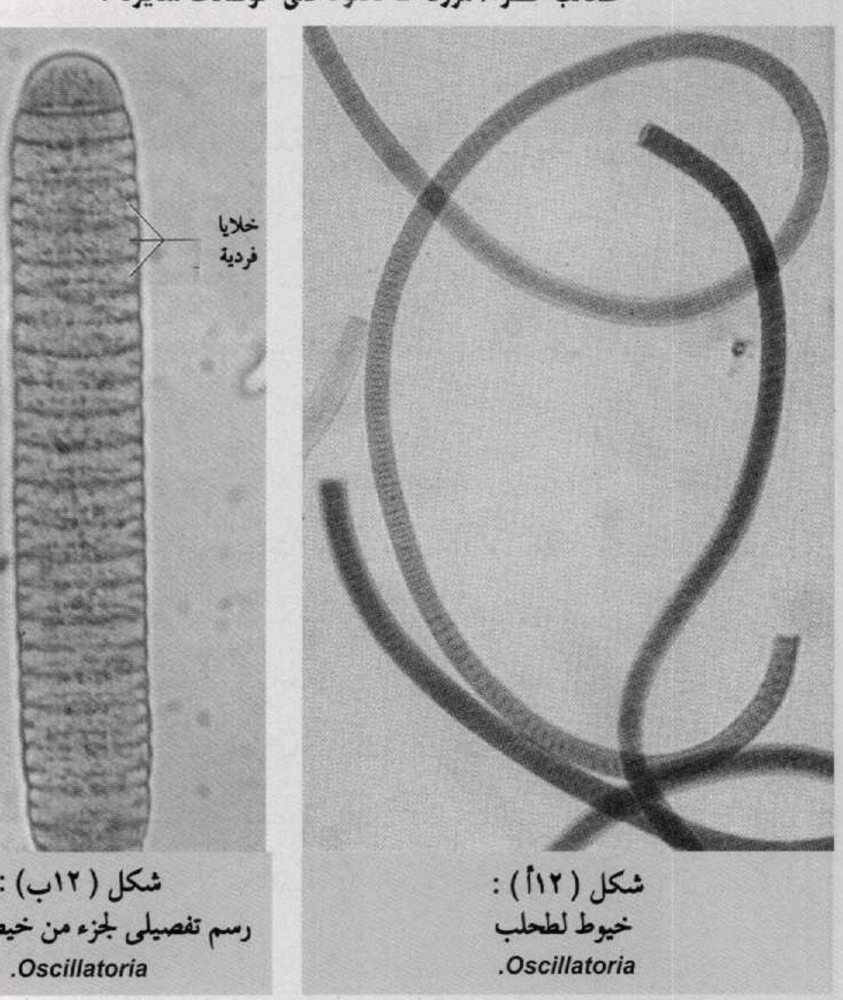
وتتشابَهُ خلايَا الطحلبِ الوَاحِدِ فى شكْلهَا وحَجْمها، إلاَّ أنَّه فِى بعض الحالاَتِ يُكَوِّنُ الطحلبُ خلاَيَا شَفَّافةً كَبيرةً نسْبيًّا، ذَاتَ جدارٍ سَميك، وتعرفُ باسم الحويْصلاَت المغَايرة heterocysts. وتقومُ هذه الخلايَا بتثْبيتِ النتْروجينَ الجوِّى بَطريقةٍ لاَ تكَافُليَّة، مِمَّا يزيدُ منْ خصُوبةِ الأرْضِ الزرَاعيَّةِ الَّتِى تنمُو فيهَا هَذِه الطحَالب.

وفى بعضِ الأحيَانِ يتمُّ تربيةُ أَنْـوَاعٍ خاصَّة مِنَ الطحالِبِ الخضْراءِ المزرقَةِ فى أحوَاضٍ صَغيرةٍ مملُوءةٍ بالمَاء، ثم تُسْتَعملُ كسِمَادٍ نيتْروجينى خاصَّةً لنباتَاتِ الأُرزِ الَّذِى يُزرعُ فِى تربَةٍ مغطَّاةٍ بالمَاء.

ومنْ أهمِّ أجنَاسِ الطحالبِ الخضراءِ المزرقة جنْسُ نُوستوك *Nostoc*، وأوسيلاَتُوريا *Oscillatoria*، وسبيرُولينا *Spirulina*، وأنابينا *Anabaena*.

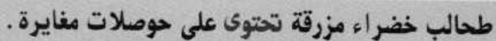


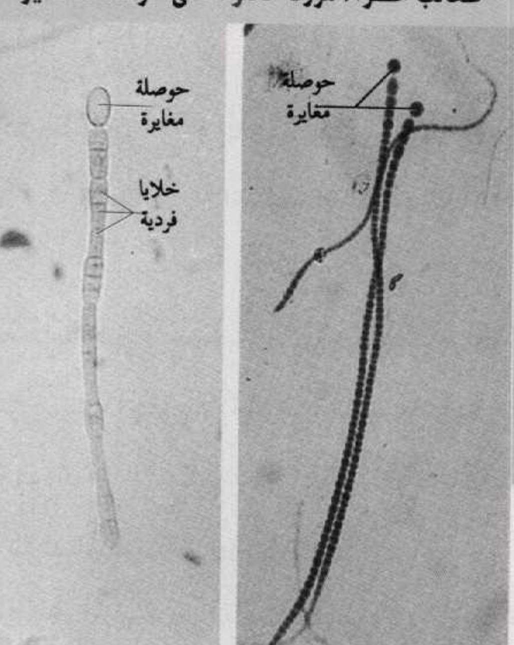
طحالب خضراء مزرقة **لا** تحتوى على حوصلات مغايرة .



شكل (١٢ب) :
رسم تفصيلى لجزء من خيط طحلب
Oscillatoria.

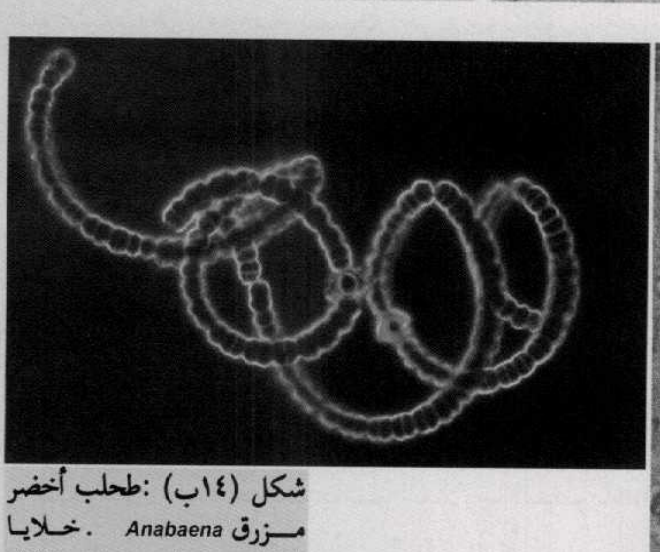
شكل (١٢أ) :
خيوط لطحلب
Oscillatoria.


طحالب خضراء مزرقة تحتوى على حوصلات مغايرة.

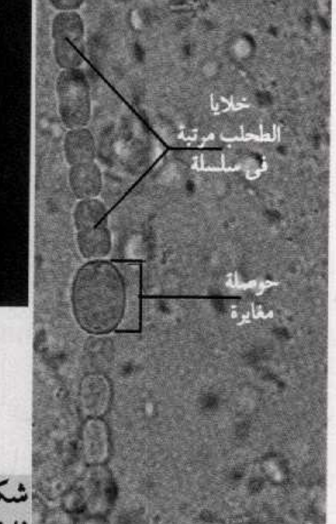


شكل (١٣أ): خيوط لطحلب *Gloeotrichia* **أحد الطحالب الخضراء المزرقة ذات الشكل الخيطى، توجد بين خلاياه حوصلات مغايرة** heterocysts **يتم فيها تثبيت النتروجين الجوى.**


شكل (١٣ب): رسم تفصيلى لخيط الطحلب *Gloeotrichia.*



شكل (١٤ب): طحلب أخضر مزرق *Anabaena* **. خلايا الطحلب متصلة ببعضها فى شكل خيطى يوجد بينها حوصلات مغايرة** heterocysts **كبيرة الحجم يتم فيها تثبيت النتروجين الجوى.**



شكل (١٤أ): رسم تفصيلى للطحلب *Anabaena azollae* **.**

٢ - قسْم البكتيريا الحقيقية الموجَبة لصبغة جرام ذات الجدارِ الحقيقى السَّميك Gram - positive typical bacteria:

تشمل مجْموعتيْن هما:

(أ) مجموعة البكتيريا الكُروية والعصَوية المنتجةِ لجراثيمَ دَاخِليَّة

Endospore - forming rods and cocci:

تنتشرُ هذِه البكْتيريا فِى التُّربَة، ومِنْ أهمهَا الجنْس *Clostridium* الذِى تلوثُ بعضُ الأنواعِ التابعَة لهُ الجروحَ مُسببَةً مرضَ التيتانُوس، كما تلَوِّثُ أنوَاعٌ أُخْرى مِنه الأغْذيَةَ البرُوتينيَّةَ المحفُوظَةَ وتسبِّبُ تسَمُّمها بما يعْرفُ باسم التسمّم البُوتشيُولينى،وهوَ أخطرُ أنواعِ التسمُّم التِى تصيبُ الإنسَانَ وتؤدى إلى الوفَاة.

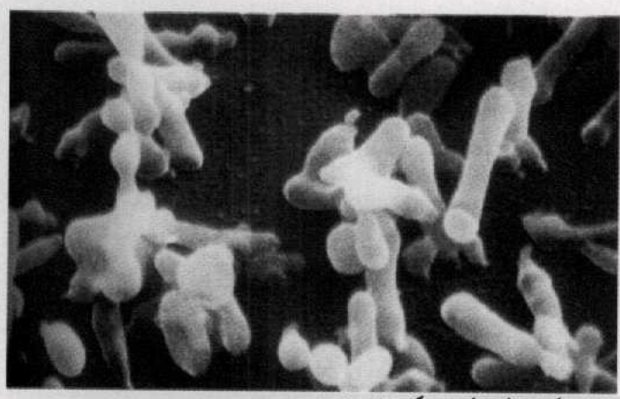
(ب) مجموعة الأكتينومايسيتات Actinomycetes :

بكتيريا ذاتُ نمُوَّاتٍ خيْطيَّة، متفرِّعَةً ومتَشابكة، إلاَّ أنهَا خاليةٌ مِنَ الجدُرِ العرضيَّة، وهى موجبةٌ لصبغَة جرام، وتتكونُ الجراثيمُ عنْدَ أطرَافِ الخيوطِ (الهيفات)، كما هُوَ الحالُ فى الجنْس *Streptomyces* وهُوَ واسعُ الانتشَارِ فِى التربَة، وذُو أهَميـةٍ اقتصَاديَّةٍ كبيرةٍ نظرًا لاستخدامِهِ فى إنتاجِ عديد من المضادات الحيَوية وأهمهَا ستربتُوميْسين.

٣ - قسْم البكتيريا الحقيقية عديمة الجدار bacteria lacking a cell wall (الميكوبلازما mycoplasma):

كائناتٌ حيةٌ بدائيةُ النوَاة، أطلقَ عليْها هذَا الاسم نظرًا لكونهَا شَبيهَة بالفطْريَّات، لذَا عُرفَت باسم البلاَزما الفَطْريَّة mycoplasma،ثمَّ أوْضَحت الدراسَاتُ بعْد ذلِكَ أنَّهَا أقربُ إلىَ البكْتيريا، عَلَى الرَّغم منْ وجُودِ بعض الاختلاَفات، وعَلى هذَا وُضعَت الميكُوبلازمَا فى قسمٍ خَاصٍّ بِهَا هُوَ الموليكيوتات Mollicutes.

وتُعتبرُ الميكُوبلازما حلقةً وسَطيةً بيْنَ البكْتيريا والفيرُوسَات، شأْنُهَا فِى ذَلكَ شأْنُ الركتسيَا، والتِى وُضِعَت هِى الأُخْرى فِى قسْم خاصٍّ بهَا هُوَ قسْمُ الميكْرُوتاتوبيوتَات Microtatobiotes.


شكل (١٥) : ميكو بلازما *Mycoplasma gallisepticum* .

وتضمُّ الميكُوبلازما مجموعةً تعرفُ باسم الكائناتِ الشَّبيهةِ بالبليرونيُومُونيا Pleuropneumonia - like organisms، ويُرمَزُ لها بالرمْز PPLO. وَيرجعُ السببُ فِى هذه التسْميةِ إلى أنَّهَا تسبِّبُ مَرَضًا مُعْدٍ للماشيةِ يُعرفُ باسمِ pleuropneumonia، وهُوَ نوعٌ مِنْ أنواعِ الالتهابِ الرئوى.

والميكُوبلازمَا كائناتٌ صغيرةُ الحجْم، بدائيةُ النوَاة، لا يوجدُ لهَا جدارٌ خَلوى لِذَا فهِىَ متعدِّدَةُ التَّشَكُّل، يمكنهَا المُرُورُ مِنْ خلالَ المرشَّحاتِ البكْتيرية، لذَا يمكنُ مُقَارنتها بالفيروسَاتِ منْ ناحيةِ دقَّةِ حَجْمها، إلاَّ أنَّها تختلفُ عنْها منْ ناحيةِ تركيبِهَا الخَلوى، وقدرتِهَا عَلى النموِّ والتكاثُرِ على البيئَاتِ الغذَائيَّةِ فى المعْمل، حيثُ تَظْهَرُ نموَّاتُهَا عَلى شكْلِ البيْض المقْلى.

وتسببُ بعضُ هذِه الكائناتِ أمراضًا نبَاتيَّةً خَطِيرةً، وتنتقلُ عنْ طريقِ حشراتِ نطاطَاتِ الأوْرَاق أو عنْ طريقِ التَّطْعيم. ومِنْ أهَم هذِه الأمْراضِ مرضُ ضعفِ الإثمارِ فِى المَوَالح، ومرضُ (إكس) فِى الخُوخ، ومرضُ البتلَّةِ الخضْراءِ فى الفرَاوْلَة.

وتنتشرُ الميكُوبلازْمَا فى البيئة انتِشَارًا واسِعًا، فهِىَ توجَدُ فِى الموادِّ العُضويَّةِ المتحلِّلةِ، وفى ميَاه المجَارى، كما توجدُ متطفلَةً عَلى الأغشِيَةِ المخاطيَّةِ العاديَّة للإنْسَان، وبَعْضُ الحيواناتِ كالماشِيةِ والكلاَبِ والفئرانِ مُسَببةً لهَا أمراضًا خطيرةً للجهازِ التنفُّسى والهضْمى والبوْلى التناسُلى.

٤ - قسم البكتيريا البدائية Archaebacteria :

وتشملُ هذِه البكْتيريا ثلاثَ مجموعَاتٍ هى:

(أ) مجموعة البكْتيريا المحبةِ لدرجاتِ الحرارةِ فَائقة الارتفاع extreme thermophiles مثالُ ذلكَ بكْتيريا *Pyrococcus*.

(ب) مجموعةُ البكْتيريا المتحملة للتركيزَاتِ العَالية من الملح extreme halophiles مثالُ ذلكَ بكْتيريا *Halobacterium*.

(جـ) مجموعةُ البكتيريَا المنتجةَ للميثان Methanogens مثالُ ذلكَ بكْتيريا *Methanobacterium*.

المملكة الثانية

مملكة الطلائعيات (القبليات - الأوليات)

Kingdom: Protista (Protoctista)

تَتميزُ الكائنَاتُ التَّابعَةُ لهذِه المملكةِ بأنَّ خلايَاهَا ذَاتَ أنوية حَقيقيَّة، بمعْنى أنَّ أنويتَهَا محاطَةٌ بغشَاءٍ نووى، وتنتظمُ مادتُهَا الورَاثيةٌ فى شكلِ خيُوطٍ كرُومُوسوميَّة، كما تحتوى النواةُ عَلى نُوَيَّةٍ صَغيرةِ الحجْم.

وعَلى الرغم منْ أنَّ هذه الكائناتِ أكْثر رقيًّا منْ تلكَ التابعَةِ للمملكَةِ السَّابقة، إلاَّ أنَّهَا تجمعُ بيْنَ أجناسِهَا صفَاتٍ مشْتركةً بيْن النباتَاتِ والحيوَانَات، وهذَا يدلُّ عَلى أنها أدْنى فِى سُلَّم الرُّقى منَ الثلاثِ ممَالكَ التَّالِيَة.

وتقسمُ مملكةُ الطَلائعيَّات إلى مجْمُوعتيْن، تضم الأُولى الكائناتِ التى تتغذَّى بالامتصَاص absorptive nutrition، بينما تضمُّ المجموعةُ الثانيةُ الكائناتِ الممثلة للضوء photosynthetic protists.

أولاً: الكائنات المتغذية بالامتصاص:

تضمُّ هذِه المجموعةُ الشعبَ التالية:

١ - شعبةَ الحيوانات الأوَّلية — Phylum 1: Protozoa

٢-شعبةَ فطرياتِ العفَن داخلية التطفُّل — Phylum 2: Plasmodiophoromycota

٣ - شعبةَ فطريات العفَن الهلاَمية الحقِيقية — Phylum 3 :Myxomycota

٤ - شعبةَ فطرياتِ العفَن الخلويَّة الشَّبكية — Phylum 4 :Dictyosteliomycota

٥ - شعبةَ فطرياتِ العفَن الهلاميَّة الخلويَّة — Phylum 5 : Acrasiomycota

وسوف يتناولُ هذَا الكتابُ الشعبةَ الأولى (الحيوانات الأوَّلية)، بينما يتناولُ الكتابُ التالى الشعبَ الأربعةَ الأخرى عندَ التعرضِ للفطريَّاتِ والممالكِ الَّتِى تنتمِى إليها.

شعبة: الحيوانات الأولية Phylum : Protozoa

معظمُ الكائنات التابعة لهذه الشعبة عِبَارةٌ عنْ كائناتٍ حيَوانيةٍ وَحيدةِ الخليَّة، صَغيرةِ الحجْم بحيثُ لاَ تُرَى بالعيْن المجرَّدَة، ولكنْ يمكنُ رؤيتُهَا بالمجْهَر.

وتعيشُ هَذِه الحيوانَاتُ الأوَّلِيةُ فى الماءِ العذْب والمَالح، وفِى الأرَاضِى الرطبَة، وقدْ تتجمعُ خلايَا الأفرَادِ فى مسْتعمرةٍ كَبيرة العدَد، إلاَّ أنَّ كُلَّ حيوانٍ فيهَا يحتفِظُ بفَرْديتِه. وتَخلو هذه الكائناتُ من الكُلوروفيل، لذا فهى غير ذاتيّةِ التغذية.

وتقسَّمُ هذِه الشعبةُ إلى أَرْبع طوَائِفَ، هى:

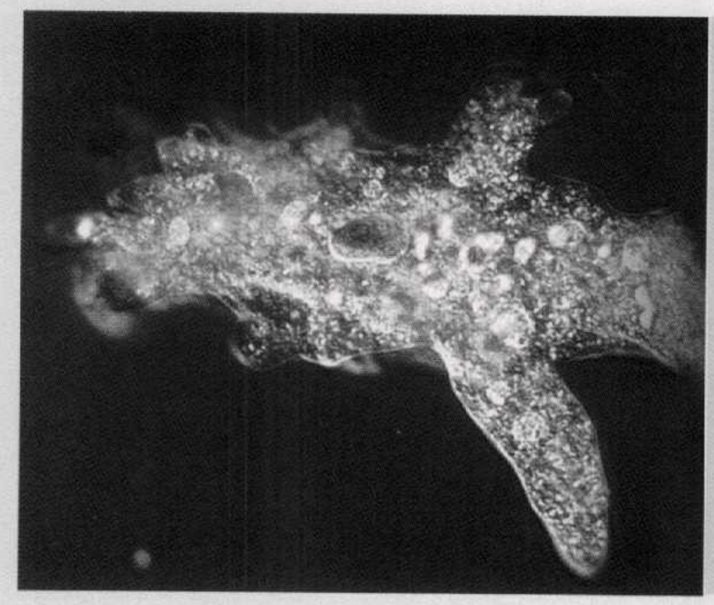
(أ) طَائِفةُ اللحميات (الأميبات) Class : Sarcolina (Amoeba)

(ب) طَائِفةُ السوْطيات Class : Zoomastigina (Flagellata)

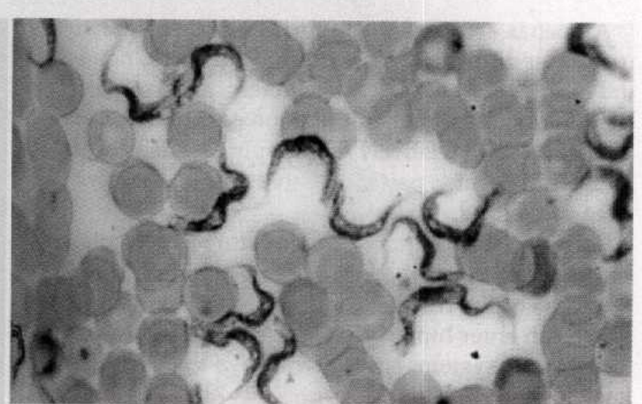
(جـ) طائفةُ الهدبيَّات Class : Ciliophora (Ciliata)

(د) طائفةُ الجرثوميَّات Class : Sporozoa

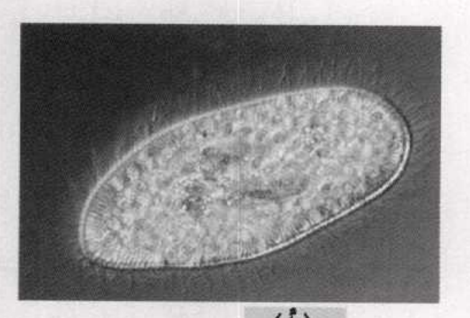
ومِنْ أهمِّ الحيوانَاتِ التابعَةِ للطائفَةِ الأُولى حيوَانُ الأميبَا *Amoeba*، وهوَ حيوانٌ دقيقٌ وحيدُ الخليَّة، ينتشرُ فِى الطِّين وبرَكِ الماءِ العذْب، وعَلى الأعشَابِ. ويتحركُ الحيوانُ حركَةً بطيئةً مُسْتمرةً بواسطَةِ زوَائِد تعرفُ باسم الأقدام الكاذِبة. وتتغذَّى الأميبَا عَلى أيَّةِ مَادةٍ عُضويَّة مناسِبَة، حيثُ تُحيطُ الغذاءَ بأقدامِهَا الكَاذِبَة، وتجعلُه داخِلَ فجوَةٍ تسمَّى بالفجوَةِ الغذَائيَّة. وبعْد أنْ يتمَّ هضْمُ الطعَامِ تتحركُ الفجوَةُ الغذَائيةُ المحتويَةُ عَلى فضَلاتِ الطَّعامِ للخارجِ.



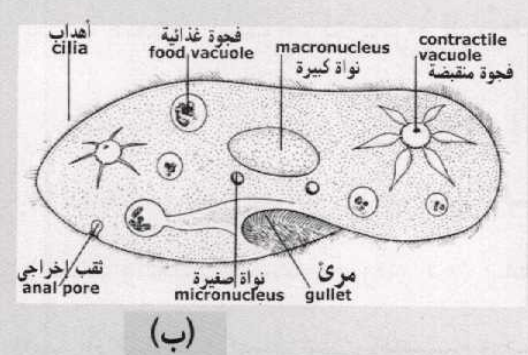
شكل (١٦) :
حيوان الأميبا
Amoeba



شكل (١٧) :
حيوان التريبانوسوما
Trypanosoma gambiense
المسبب لمرض النوم في الإنسان .



(أ)



(ب)

شكل (١٨) : طائفة الهدبيات : حيوان الباراميسيوم *Paramecium bursaria*
(أ) منظر تحت المجهر . (ب) رسم تفصيلي .



وهناكَ نوعٌ آخرَ منَ الأميبَا الطفيْليَّة (الإنتاميبا)، لا تعيشُ حياةً حُرَّة فِى الطَّبيعَة، ولكنَّهَا تعيشُ داخِلَ أجسَام الحيَوانات والإنسَانِ خاصَّةً فى القنَاةِ الهَضْمية، مُتغَذية عَلى بكتيريَا الأمْعاء، وَهِىَ *Entamoeba coli*.

ويعيشُ نوعٌ ثالث مِنْ هذِه الأميبَا متَطفلاً، وهِىَ *E. histolytica*، حيثُ تلتصِقُ بالغشَاءِ المخَاطِى للأمعَاء، وتفرز إنزيمَاتٍ تحلّلُ بهَا خلايَا الأمعَاء، ثُمَّ تَنْشَطُ وتخترقُ أنسجةَ الأمعَاءِ وتسبِّبُ قُرُوحًا، وتتغذَّى عَلى الدَّم الَّذِى يسِيلُ من الشعَيْراتِ الدموِيَّة المجْرُوحَة.

ويصابُ الإنسانُ بهذِه الأميبَا المتطفِّلَة، وتظهرُ أعراضُ العدْوَى عَلى صُورةِ إسهَالٍ وآلامٍ فِى الأمعَاءِ الغَلِيظَةِ وتعنيةٍ مصْحُوبةً بخُروج دَم ومخاطٍ بالبُرَاز. وعندمَا تخرجُ خلايَا الأميبا المتَطفِّلَة (الإنتاميبا) خارجَ جسْم الإنسَانِ المصَابِ فإنهَا تتحوْصَلُ، فإذَا ما تناولَ إنسانٌ آخرُ طعَامًا ملوَّثًا بهَذِه الحويْصلاَت، فإنَّهُ يصابُ بالمرَض.

ومن الحيوانَاتِ التَّابعةِ لطائفَةِ السَّوْطيات حيوانُ التريبانُوسُومَا *Trypanosoma*، وهو ذُو شَكْل مُسْتطيل مفلْطَح، لهُ سوْطٌ واحدٌ يتحركُ به، يبتدِئُ منَ الطرفِ الخلْفى للحيوَانِ ويمتدُّ ملْتصِقًا بجَانبه بواسطَةِ غشَاءٍ رقيق يعرفُ بالغشَاء المتموِّج، ثمَّ يخرجُ السوْطُ مِنَ الطرفِ الأَمَامى للحيوَان.

ويسببُ هذَا الحيوانُ مرضَ النوم فِى الإنْسَان، الَّذِى تنقلُه ذبابةُ تسى تسى tsetse fly . وتظهَرُ أعراضُ المرضِ عَلى صُورَةِ حُمَّى متقَطِّعَة، وتضخمُّ الطحَالِ والكبدِ والغددِ الليمفَاويَّة، وفقر دم، ونقص فى الوزْن. ويَتبعُ هَذِه الأعراضَ صُداعٌ شدِيدٌ واضطرابَاتٌ عَصَبِيَّةٌ وخمولٌ وميْلٌ للنَّوْم، ثمَّ ينتَهى الأمرُ بالوفَاة.



ويعتبرُ حيوانُ البَارَاميسيُوم *Paramecium* منْ أهمّ الحيوانَاتِ التابعةِ لطائفةِ الهدبيَّات، وهُو حيوَانٌ دقيقٌ يعيشُ فِى بركٍ ومسْتنقعاتِ الماءِ العذْب، وتزدادُ أعدَادُه عنْدَ توفرِ المخلفَاتِ العُضْويَّة المتحلِّلَة.

والبَاراميسيُوم ذُو جسم بيْضِى الشَّكْل، به جزءٌ منبسِطٌ يمكنُ اعتبارُه السَّطح السُّفْلى للحيوَان. ويغطِّى سطحَ الجسْمِ كُلَّه زوَائدُ دَقيقةٌ تعرفُ بالأهْدَاب cilia يتحركُ الحيوانُ بوَاسِطتهَا.

أَمَّا الطائفةُ الأَخيرةُ (الجرثوميَّات) فإنَّ الأفرادَ التابعَة لهَا ليسَ لهَا أعضَاءُ حركَةٍ ظاهِرَة، كما هُو الحالُ فِى حيوَانِ البلاَزمُوديُوم *Plasmodium* المسببُ لمرض الملاَريا فى الإنْسَان.

وعندمَا يصَابُ الإنْسَانُ بهذَا المرض، فَإنَّ البلاَزموديُوم يهاجمُ خلاَيا الكَبدِ ويعيشُ فيهَا، ويهاجمُ كذلكَ كراتِ الدَّمِ الحمْراءِ ويحللُ الهيمُوجلوبين الموجُود بهَا. وينتقلُ حيوانُ البلازمُوديُوم عنْ طَريق إنَاث حشَراتِ بَعُوض الأنُوفيليس *Anopheles*، حيثُ يعيشُ هذَا الحيوَانُ داخِلَ أنسجَةِ البعُوضةِ ويمزِّقُ أمعاءَهَا، ويؤدِّى فى النهايةِ إلى موْتِ الحشَرَة.

ثانيًا: الكائنات الممثلة للضوء:

تتميزُ الكائنَاتُ التابعةُ لهذِه المجموعَة بوجُود الكُلورُوفيل، وقدرتهَا عَلى التمْثيل الضَّوئى، لذَا فهِى كائناتٌ ذاتيةُ التغذِيةِ، وتضُم هذِه المجموعةُ الأنواعَ المختلفةَ مِنَ الطحَالب algae.

والطحالبُ عبَارَةٌ عنْ نباتَاتٍ مَائيةٍ بسِيطةِ الترْكيب، يصِلُ عددُ أنواعِهَا إلى نحْو عشْرين ألف نوع مختلَف، وهىَ تحتوى عَلى كُلورُوفيل (أ) بصُورةٍ أسَاسِيَّة، إلاَّ أَنَّ بعضَ الطحالبِ تحتوى عَلى صبغَاتٍ أُخْرى إضَافيَّة، هذَا ممَّا يَكْسبهَا ألْوَانًا مختلِفَةً مُميَّزَة، حيثُ يُعتمدُ عَلَى ألوَانِ الطَحالِبِ فى تصْنيفِهَا.

وتتركَّبُ الطحالبُ عادَةً مِنْ خلايَا فَرْدية، وقدْ تتجمعُ هذِه الخلايَا مَعَ بعضِهَا البْعض لتكوِّنَ مُسْتعمراتٍ كَبيرة. وفِى حَالاتٍ أُخْرى تتكونُ بعضُ الطحالبِ مِنْ خلايَا مُسْتطيلَة ذَاتِ شكلٍ أُنْبُوبى طَويل، قدْ تكونُ خيْطيَّة أوْ شَريطيَّة، مُقَسَّمَةً بحواجِزَ عرضيَّة إلى عديدٍ مِنَ الخلايَا المتراصَّة، وقد تتفرعُ هذِه الخيوطُ الطحْلبيَّةُ فِى بعضِ الأنوَاع، ولا تتفرَّعُ فِى أنواعٍ أُخْرى.

وتعيشُ معظمُ الطحالبِ فى الماءِ العذْب للأنهَار، أوْ فِى الماءِ المالح للبحَار والمحيطَات، وبعضُهَا يعيشُ فى التربَة، أوْ عَلى سطْحِ الصُّخُور، أوْ عَلى جذُوعِ الأشْجَار. وهناكَ أنوَاعٌ منَ الطحالبِ الَّتِى تتكافلُ مَعَ بعْض الفطريَّاتِ فِى حياةٍ مشْتركَة يتبادَلاَنِ فيهَا المنفعَة، ويُعرفُ هذَا التركيبُ الطحْلبىُّ - الفطْرى باسم الأشن Lichen.

ولقد استخدمَ الإنسانُ الطحالبَ كغذاءٍ فى عَديدٍ منْ دُولِ العَالم، منذُ الحضارَاتِ القديمَةِ وحتَّى الآن، خاصَّةً فى منطقَةِ شرْقِ آسيَا كَمَا فى اليابَانِ والصِّينِ والفلبِّين ومَاليزيَا وأنْدُونسْيا. ويحصلُ الأهالِى هناكَ عَلى الطحالبِ منْ مياهِ المحيطِ الهَادِى، حيثُ تعرفُ بالحشائشِ البحْريَّة.

وللطحالبِ قيمَةٌ غِذَائيةٌ عَاليةٌ، نظَرًا لاحتوائِهَا عَلى كميَّاتٍ كَبيرة مِنَ الموادِّ الكَرْبُوهيْدراتية، والبرُوتينات، والأمْلاحِ المعْدنية، والفيتامينات، بالإضافة إلى مُحتواهَا مِنَ اليُودِ الذِى يقِى منَ الإصَابةِ بمرض تضخُّمِ الغُدَّةِ الدَّرَقية.

ويؤدِّى نمُوّ الطحالبِ فِى مياهِ البحَار والمحيطَات، إلىَ توْفير الغذَاءِ الدَّائم للأسْماكِ وللحيوَاناتِ البحْريةِ الأُخْرى، حتَّى أنَّ الثروةَ السَّمَكية فِى منطقَة مَا مِنَ البحارِ والمحيطَاتِ، ترتبطُ ارتبَاطًا وَثيقًا بانتشَارِ الطحالِب بهَا، والَّتى تعرفُ باسم (المراعِى الخضْرَاء).



كما يعملُ نموُّ هذه الطحَالبِ فى مياهِ البحارِ والمحيطاتِ إلى توْفير غَاز الأكْسُوجينِ فِى الماء، وهُو ضرُورى لتنفُّس الأسْماك. ويستفيدُ الإنسَانُ مِنَ الطحالبِ الَّتِى تحملُهَا الأمـوَاجُ وتلْقى بهَا عَلى الشَّاطىء فى تسْميدِ التُّربَة، أو تُستخدمُ كعلَفٍ للماشِية.

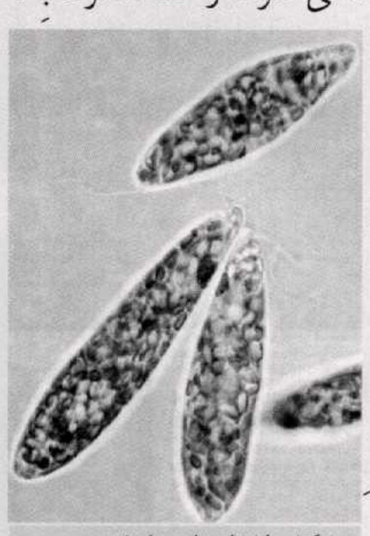
ولا يَقْتصرُ استخدامُ الطحالبِ كغذَاءٍ للإنسَان ولحيوَانَاتِه، بلْ تُستخدمُ فِى كَثيرٍ مِنَ النـوَاحِى العِلاَجيَّة، حيثُ تعالجُ بعضُ أنوَاعها الاضطرابَاتِ العَصبيَّة، وسرطَانِ الدَّم والمعدَة، كَما تفرزُ أنواعٌ أُخْرى منَ الطحالبِ مضادَّاتٍ حَيَوية، تؤثرُ عَلى بعْض أنواعِ البكْتيريَا الضَّارة بصحَّةِ الإنسَان.

وتضمُّ الطلائعياتِ المُمثلَة للضَّوْء Photosynthetic protists الشعبَ التالية من أنواعِ الطحالبِ المختلفَة:

١ - شعبة اليوجلينات Phylum: Euglenophyta

يمثلُ هذه الشُّعْبَةَ حيوانُ اليُوجلينَا *Euglena*، وهُو ينتشِرُ فِى الميَاهِ العذْبةِ الغنيةِ بالموادِّ العُضويَّةِ مِثْل مياهِ البركِ والمسْتنقعَات. ويتكونُ الحيوانُ مِنْ خليَّةٍ واحِدَةٍ، ذَاتِ شكْلٍ مغْزلى، يخرجُ منْ طرفهَا الأمَامى سوْطٌ واحدٌ تتحركُ به.

وتتوسَّطُ خليَّة اليُوجلينا نواةٌ حَقِيقيةٌ بَهَا نُوَيَّة، بينمَا تنتشِرُ البلاسْتِيداتُ الخضراءُ (تحتوى على كلوروفيل أَ وكلوروفيل ب) والحبيباتُ الصلبةُ الناتجةُ عنِ التمثيلِ الضوْئى فِى السيتُوبلازم. وتتميز هذِه الحبيباتُ بأنهَا تشبهُ النشَا الَّذِى تكونهُ النباتاتُ الخضرَاءُ، إلاَّ أنهَا تعرفُ باسمِ الأجْسَام البارَاميلونية.

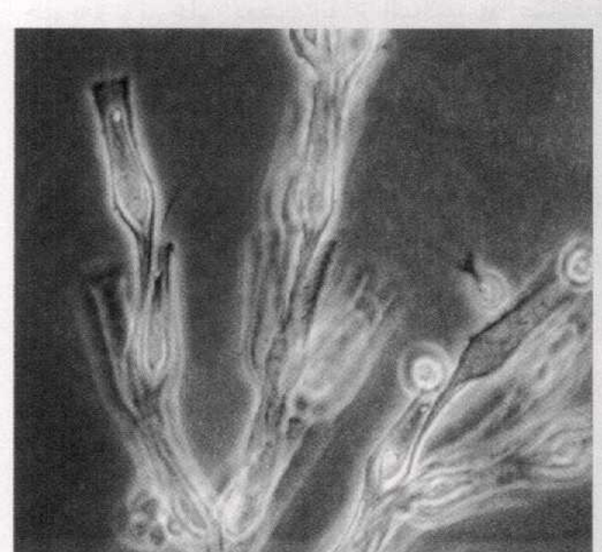


شكل (١٩) :اليوجلينا *Euglena*

وتوجدُ بقعةُ حمراءُ عنْد مقدمَةِ جسْمِ اليُوجلينا تسميَّ البقعَةُ العيْنيَّة، وهِيَ حسَّاسةُ للضوْء، وتتحكمُ فى حركةِ السَّوْط، وهذَا يجعلُ اليُوجلينا حَلَقةً وَسطيَّة بيْنَ النباتَاتِ (الطحالب الخضراء)، والحيوَانَات.

٢ – شعبة الطحالب الذهبية Phylum: Chrysophyta

تضمُّ هذِه الشعبةُ الطحالبَ الخضْراءَ المصْفَرّة، والطحالبَ البنيَّةَ الذهبيَّةَ والدياتُومات. وتتميزُ هذِه الطحالبُ بوجُودِ صبغاتٍ ذاتِ لَوْنٍ بُنى، أوْ أصْفر ذهَبى، بالإضَافةِ إلى كُلُوروفيل أ ، جـ . وتحتوى خلايَا الطحالبِ الذهَبيَّةِ على موَاد غِذَائية مُخزنَة، مثْلَ الكرْبُوهيدرات والدهُونِ والزُّيُوت.



شكل (٢٠) : الطحلب . *Dinobryon sp*
وهو من الطحالب الذهبية التى تعيش فى الماء العذب .

وتعيشُ هذِه الطحَالبُ فِى الماءِ العذْب، ويوجدُ بعضُهَا فى الماءِ المَالح. وتنمُو الطحالبُ الذهبيَّةُ إمَّا عَلى صُورةِ خلاَيا فرْدية، أو عَلى هيئَةِ مُسْتعمراتٍ تتكونُ منْ خلايَا عَديدَة. ومنْ أهمِّ الطحالبِ التابعةِ لهَذِه الشعبةِ طحلُبُ الفوشيريا *Vaucheria* الَّذِى ينمُو عَلى صُورةِ خيُوطٍ متفرعةٍ ومتشابِكَة، تنتظمُ مع بعضِهَا البعْض مكونةً ما يشبهُ الحصِيرة، ولا توجدُ جدرٌ مسْتعرضةٌ فاصِلةٌ داخِلَ خيُوطهَا.

وتوجَدُ الدياتُومــات Diatoms فى الماءِ العذْب والمَالح. وفِى التربَةِ الرطْبة، أو عَالقةً عَلى غيرهَا مِنَ الطحالبِ الأُخْرى أو النباتَات. وتتميزُ هذِه الطحالبُ بأنَّهَا وَحيدَةُ الخليَّة، ويتركبُ جدَارُهَا مِنْ صمَاميْن يتراكبَانِ معًا بحيثُ يعلُو أحدهُما الآخَرَ كما يعلُو الصندوقُ غِطاءَه. ويمتدُّ عَلى الجِدَار الخلَوى عدَّةُ خطوطٍ دقيقةٍ عرضيةٍ تُضْفِى عَلى الخليَّة أشْكَالاً مُنْتظمةً ومعقَّدَةً، مما يجعَلُ الدياتُومات مِنْ أجملِ الكائناتِ الدقيقةِ عنْدَ فحصها تحتَ المجْهَر.

وتعتبرُ الدياتُومات مِنْ أقدمِ النَّباتاتِ المعْرُوفة، حيثُ كانت شَائعةَ الانتشَار خِلاَل العُصورِ الجيُولُوجية القَديمة. وللديَاتُومات استخداماتٌ تطبيقيَّةٌ متعدِّدَة، فهِىَ تستعملُ فى ترشِيح السَّوَائل، وكمادَّةٍ عازِلَةٍ للحرارةِ فى أَفرانِ الاحْتراق، كما تستخدمُ فى صقْلِ المعَادن، وكمادَّةٍ مَالئةٍ فى معَاجِين الأسْنَان، وفِى صناعةِ مسَاحيق التجميل، وصناعَةِ الصَّابون.

كما تعتمدُ الأسماكُ عَلى الديَاتُومات فى غذَائها، خاصَّةً فى المناطِقِ البَاردَةِ منَ المحيطَات، حيثُ تكوِّنُ هذِه الطحالبُ معظمَ الهَائماتِ النباتيةِ الطَّافيةِ فى الطبقَةِ السَّطْحيةِ للمَاء.

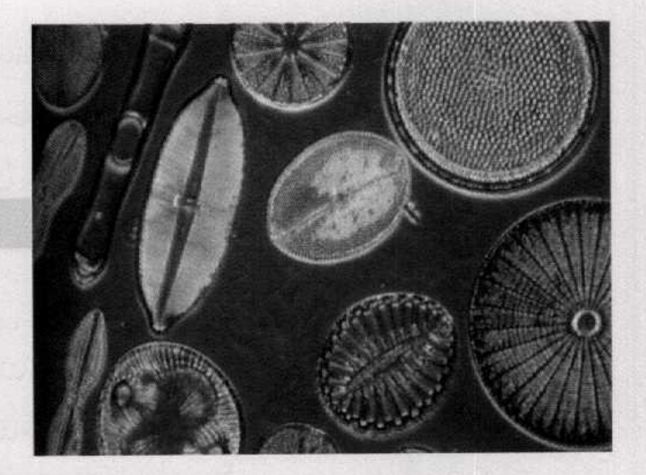
٣ - شعبة الطحالب ثنائية الأسواط Phylum: Pyrrophyta

تعرفُ هذِه الطحَالبُ بالدوَّارَاتِ السَّوْطية Dinoflagellates، حيثُ تنتشرُ بوفرةٍ فى الماءِ العذْب والمالح، ويسببُ اضطرابَ سطحِ الماءِ بالأموَاج إلى انبعاثِ ضوءٍ مرْئى من هذِه الطحالبِ خاصَّة خلالَ ظلمةِ الليْل، وتعرفُ هذِه الظاهرةُ باسم المدِّ الأحْمر red tide.

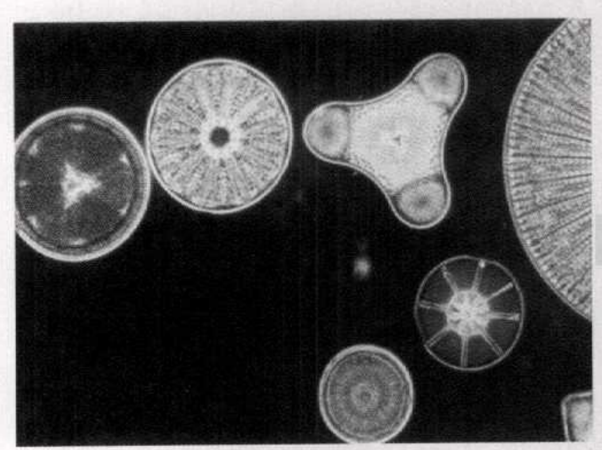
وتكوِّنُ هذِه الطحَالب جزْءًا هامًا من الهَائمات العالقةِ فى المنطقةِ السَّطحيةِ من ماءِ البحارِ والمحيطَات، إلاَّ أنها سَامَّة وتسببُ موتَ الأسماكِ التِى تتغذَّى عليها.

ولهذِه الطحالبِ وحيدةُ الخليَّةِ سَوْطان، أحدهمَا خلْفى والثانى موجُود فى شقٍّ مستعرضٍ فِى الخليةِ ويتحركُ حركةً متموِّجة.

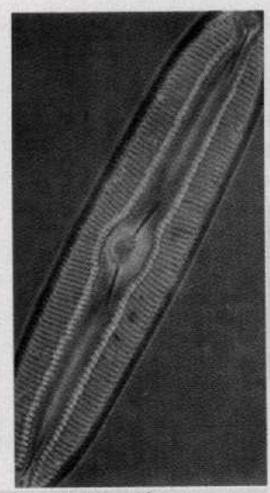




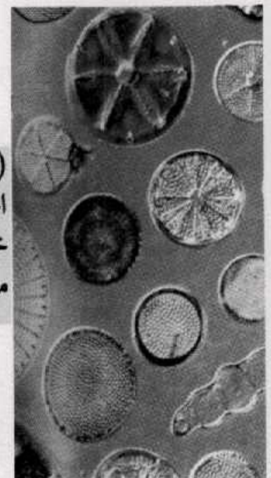
(أ) مجموعة دياتومات متباينة.

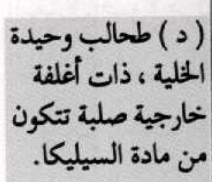


(ب) دياتومات شعاعية.



(جـ) دياتوم ريشى





(د) طحالب وحيدة الخلية ، ذات أغلفة خارجية صلبة تتكون من مادة السيليكا.

شكل (٢١) : الدياتومات Diatoms.



٤ – شعبة الطحالب البنية Phylum: Phaeophyta

هِي طحالبُ كبيرةُ الحجمِ نوْعًا، تعيشُ فى أعْماق البِحار والمحيطَات، وبعضُهَا ذو حجم عمْلاقٍ يصلُ طولُه إلى نحو ١٠٠ متر، ووزنُه إلَى ٢٥٠ كيلو جرام، مثالُ ذلِك طحْلب الفيُوكَاس *Fucus* ذُو الشكْل الشَّريطى، والَّذِى تقذِفُه الأمْوَاجُ عَلى الصُّخور القَريبةِ منَ الشاطئ خصُوصًا فى المَناطِق البَارِدَة، حيثُ يعرفُ باسم عشْب البَحر أو صُوف صخُور البحْر.

ومنْ أنواعِ الطحالبِ البنيةِ العمْلاقَةِ الأُخْرى، طحلُب سارجَاسوم *Sargassum* الَّذِى ينُمو بوفْرَةٍ فى مياهِ المحيطِ الأطْلنطى والمحيطِ الهَادِى، ويعملُ عَلى إعاقَةِ مرُورِ السُّفُن. وعَلى الرغم منْ ذلكَ فإنَّ لِهذَا الطحْلُبِ فَوائِدَ طبِّيَّةً هَامَّةً حيثُ يُسْتَخدمُ فى علاجِ تضخُّمِ الغُدَّة الدَّرَقيةِ نَظَرًا لاحْتوائِه عَلى نسْبةٍ عَاليةٍ منَ اليُود، كما تستخرجُ منهُ عقاقيرُ طبِّية مُعَالجةً لاضْطرابَاتِ المثَانة وأمراضِ الكلى.

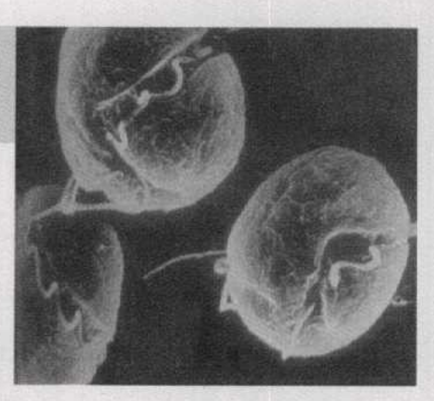
وتُستعملُ بعضُ أنواعَ الطحالبِ البنيَّةِ فى صِنَاعةِ الجِيلى والمربَّى، وتحضير الأَيس كِريم، وكذلِكَ فى صناعةِ معْجُونِ الأسْنانِ والصَّابونِ ومسْتحضراتِ التجميل وبعضِ الأَدْوية، والبُويَات، كما تستخدمُ بعضُ أنواعِ هذِه الطحالبِ فى تغذِيَةِ الإنسَانَ،مثالُ ذلكَ طحلُب *Laminaria* الذِى يُعرفُ باسمِ كرنب البحْر.

٥ – شعبة الطحالب الحمراء Phylum: Rhodophyta

تعيشُ هذِه الطحالبُ فى مياهِ البحَارِ والمحيطَات، خاصَّةً فى الأعمَاقِ السَّحِيقة، وتحتوى خلايَاهَا عَلى صبغَاتٍ حمرَاءَ اللَّون، أَوْ ورْدية، أو بُنِّيَّة مُحْمرَّة، وقدْ تكونُ ذاتُ لونٍ مُصْفر أَوْ بنفْسجِى، لذَا فهَذِه الطحالبُ قادرَة على امتصَاص الأشعَّةِ الزرقاءِ الَّتِى تنفذُ خِلاَلَ الماءِ إلى تلك الأعْمَاق.

ولهذِه الطحَالِبِ أهميةٌ اقتصاديةٌ كَبيرَة، حيثُ تستخدمُ فِى تجْهيز بيئَاتٍ غِذَائيَّةٍ لتنْميةِ الميكْروبَاتِ فِى المعْمل، وفِى صنَاعةِ الحلْوى وبعْضِ أنواعِ الخُبْز، وفِى صنَاعةِ مسْتحضراتِ التَّجْميل والكريمَاتِ المغذِّيةِ للبشْرَة.

شكل (٢٢) : الطحلب . *Gonyaulax* sp
أحد الطحالب الدوارة السوطية وحيدة الخلية.





شكل (٢٣) : نموات لطحلب بنى من الجنس *Sargassum* فى مياه المحيط الأطلسى بالقرب من ساحل ولاية كاليفورنيا الأمريكية.

نصل
ساق
أعضاء تثبيت

شكل (٢٤) :طحلب *Laminaria* sp.
طحلب بنى ينتشر فى مياه البحار على الشواطئ الصخرية.

٦ - شعبة الطحالب الخضراء Phylum: Chlorophyta

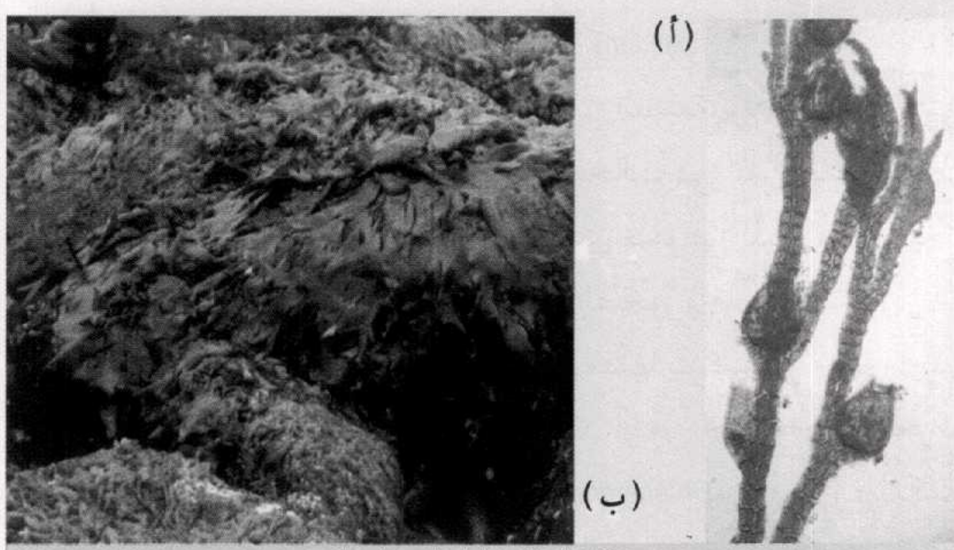
تنتشرُ الطحالبُ الخضراءُ بصُورةٍ وَاسِعَةٍ فى الطَّبيعة، وتُعْطِى البيئةَ الَّتِى تنمُو عليهَا لَوْنًا أخْضَرَ. وتعيشُ هذه الطحالبُ فى الماءِ العذْبِ للبرَكِ والمسْتَنْقعاتِ والأنْهَار، إلاَّ أنَّ هناكَ أنواعًا أخْرى تنُمو فى المياهِ المالحَةِ للبحَار والمحِيطَات، وبعضُهَا يعيشُ فى التُّرْبَة، أوْ عَلَى الصُّخُور وجذُوع الأشجَار.

وتتميزُ هذه الطحالبُ بأشْكالهَا المتعَدِّدة، فبعضُهَا يتركبُ مِنْ خليَّةٍ وَاحدَةٍ غيْرِ متحرِّكَةٍ مثْلُ طحْلبِ الكُلُوريلا *Chlorella*، أوْ مِنْ خليَّةٍ وَاحدَةٍ متحرِّكَةٍ بسوطين مثْلُ طحْلبِ الكلاميدوموناس *Chlamydomonas* وطحْلب الفُولُفُكس *Volvox*، وهُمايتميَّزَان بوُجُود بلاَستيدة خضْراء ذَات شكْل فنْجَانى.

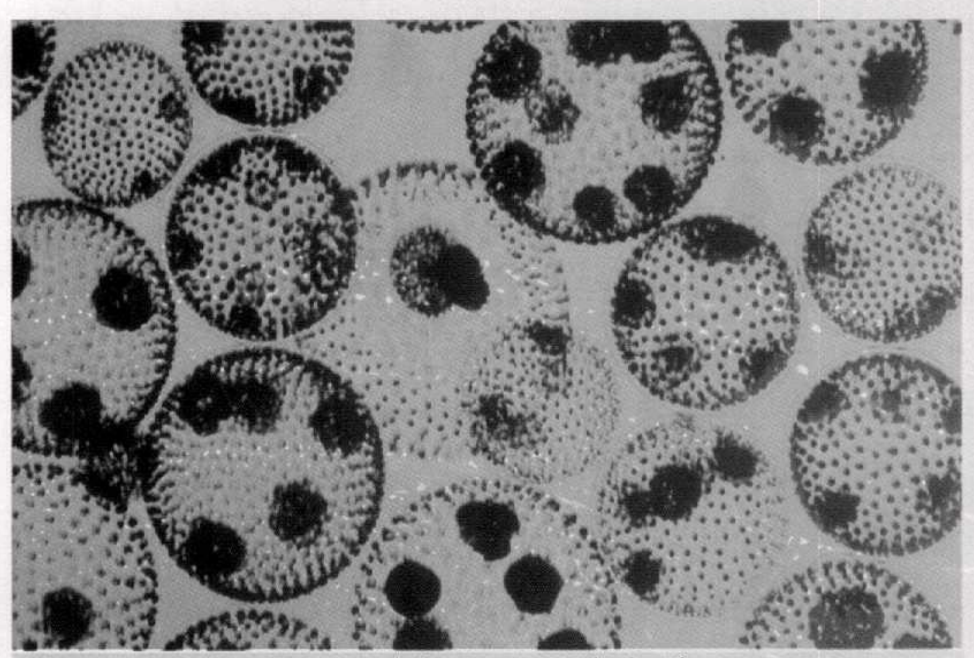
وفِى الوقتِ الذِى توجدُ فيهِ خَلاَيَا طحْلُب الكُلاَميدُوموناس فردية، فإنَّ خلاَيا طحلُب الفُولْفكس تتجمعُ معَ بعضهَا البْعض لتكُونَ مسْتعمرةً تحتوى عَلَى عدَّةِ آلاَفٍ منَ الأفرادِ وَحِيدى الخليَّة، بحيثُ تترتبُ هَذِه الخلاَيَا فِى شكْلِ كُرةٍ مُجوَّفَة، وتَكونُ أسوَاط الخلاَيَا متجِهَةً للخَارِج، فتتحرَّكُ المسْتعمرةُ فِى الماَء بطَريقَةٍ ذَّاتيةٍ يمكنُ رُؤْيتهَا بالعيْن المجرَّدة.

وتتكوَنُ أنوَاعٌ أُخْرى منَ الطحالبِ الخضرَاءِ منْ خُيُوطٍ غيْرِ متفَرِّعة، يتركبُ كلُّ خيطٍ منْ صفٍّ واحِدٍ منَ الخلاَيا، كَما هُوَ الحالُ فى طحلُب الاسْبيروجيرا *Spirogyra*. ويحْتوى هذَا الطُّحْلُبُ عَلى بلاَسْتيدة واحدَة تمتدُّ بطُول الخَليَّةِ فِى شكْلِ شَريطىٍّ حَلَزُونى يلتَفُّ فِى السِّيتُوبلاَزم، بينمَا توجدُ النواةُ فِى مركزِ الخليَّةِ. وتظهَرُ نموَّاتُ هذاِ الطحْلُب عَلى صُورةِ ريمٍ أخْضَرَ عَلَى سطْحِ الماءِ العذْب، خاصَّةً فِى حقُولِ الأرْز مما يسبِّبُ أضرارًا لنمُوِّ النباتَات.

وتسْتخدمُ بعضُ الطحالبِ الخضْراءِ - مثْل طحلُبِ الكلُورِيلاَّ *Chlorella* - فِى رحَلاَت الفضَاءِ لامتصَاص غازِ ثانى أكْسِيد الكرْبُون خلاَلَ عمليَّة التمثيلِ الضوْئى، ويُنتجُ غَازَ الأكسُوجين اللاَّزم لتنفس روَّادِ الفضَاء. وعَلى



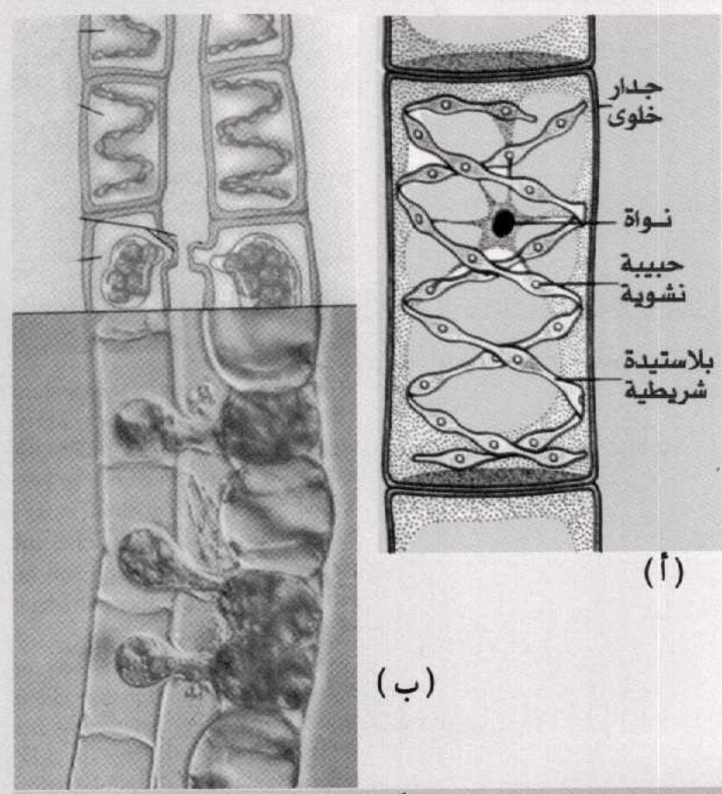
شكل (٢٥) : الطحالب الحمراء
(أ) تراكيب جسدية وتكاثرية فى الطحلب *Polysiphonia* sp.
(ب) الطحلب البحرى *Palmaria palmata*، من الطحالب الحمراء المأكولة ، ينمو على صخور الشاطئ .



شكل (٢٦) : مستعمرة من طحلب *Volvox*.

الرغم منْ أهَميَّةِ هذَا الطحلُب، فإنَّ نموَّه فى ميَاهِ الشربِ يفسدُ طَعْمَهَا، ويغيرُ رائحتَهَا، ويجعلُهَا غيرَ صَالحةٍ للاستهلاَكِ الآدَمى.

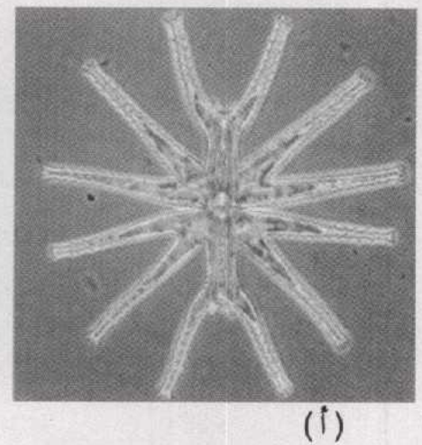
وبعضُ الطحالبِ الخضْراءِ ذاتِ شكْلٍ وَرَقى، مثالُ ذلِكَ طحلُب ألفَا *Ulva* الذِى يعرفُ باسم (خسّ البحْرِ). وينمُو هذَا الطحلبُ فى ميَاهِ البحَار، ويُستعْملُ كغذَاءٍ شَعْبى فى عدِيدٍ منَ دُولِ العَالم، حيثُ يُجمعُ ويجفَّفُ ثُمَّ يُطْحَن.



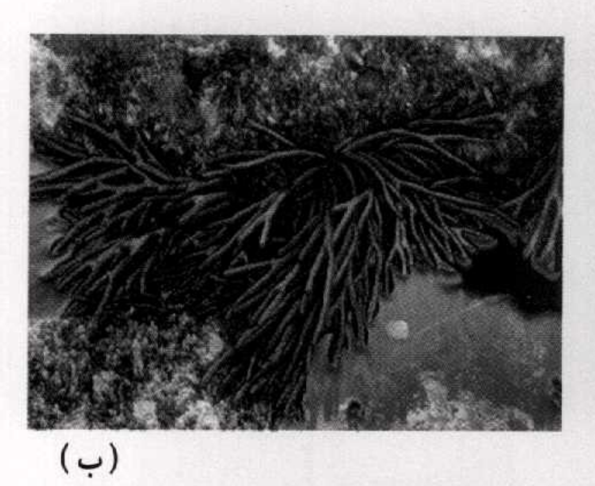
شكل (٢٧)

(أ) رسم تفصيلى للطحلب الأخضر *Spirogyra*.

(ب) مراحل التكاثر الجنسى من خلال الاقتران عبر أنبوب يصل بين خيطين متوازيين من الطحلب تنتقل محتويات إحدى الخلايا إلى الخلية الأخرى عبر أنبوب الاقتران مكونا لاقحةً تحتوى على ضِعف العدد الكروموزومى، ثم يعقب ذلك انقسام اختزالى.



(أ)



(ب)

(جـ)

شكل (٢٨) نماذج لبعض الطحالب الخضراء

(أ) الطحلب .*Micrasterias* sp وحيد الخلية واسع الانتشار.

(ب) الطحلب .*Codium* sp.

(جـ) الطحلب .*Chare* sp الذى يشبه شكل النباتات.



شكل (٢٩)
موقع يحتوى على طحلب خس البحر *Ulva lactuca* وهو من الطحالب الخضراء الشبيهة بشكل أوراق النباتات.

مراجع عربية

١ – د. أحمد محمد مجاهد، د. مصطفى عبد العزيز، د. أحمد الباز يونس، د. عبد الرحمن أمين (١٩٩٦) –النبات العام – مكتبة الأنجلو المصرية.

٢ – أرنست ماير، جورثون لينسلي، روبرت يوسنجر (١٩٩٦). طرق وأسس علم تصنيف الحيوان – ترجمة د. يحيي محمود عزت ود. على على المرسى – مكتبة الأنجلو المصرية.

٣ – تراسي سي. ستودر، روبرت ل. يوسنجر، جيمس د. نيباكين، روبرت سي. ستيبس (١٩٨٣). أساسيات علم الحيوان– الطبعة الرابعة – ترجمة د. محمد عبد الواحد سليمان ود. رسمي بولس جرجس– دار ماكجروهيل للنشر.

٤ – د. عبد الرحمن خوجلي المبارك (١٩٩٦). أمراض الحيوانات وإجراءات الوقاية والسيطرة والعلاج. منشورات جامعة عمر المختار – البيضاء – ليبيا.

٥ – د. عبد العزيز السعيد البيومي، د. يسرى السيد صالح، د. أسامة هنداوى سيد (٢٠٠٠). أساسيات علم النبات – الدار العربية للنشر والتوزيع.

٦ – د. عصمت خالد علام، د. السيد أحمد سلامة، د. رشدى عبد الباقى عمر (٢٠٠٠). فيروسات النبات – المكتبة الأكاديمية.

٧ – د. فؤاد خليل، د. محمد رشاد الطوبى، د. أحمد حماد الحسينى، د. محمود حافظ، د. عطا الله خلف الدوينى (١٩٩٦). علم الحيوان العام – مكتبة الأنجلو المصرية.

٨ – د. قاسم فؤاد السحار(١٩٩٧).تقسيم النبات – الطبعة الثانية – المكتبة الأكاديمية.

٩ – د. محمود أحمد البنهاوى، د. إميل شنودة دميان، د. عبد العظيم عبد الله شلبى، د. محمد أمين رشدى، د. محمد فتحي سعود (١٩٨١). علم الحيوان – دار المعارف.

مراجع أجنبية

1. Attenborough, D. (1979). Life on Earth. A nature story - Reader's Digest Augmented and Enlarged Edition. London.
2. Mader, S. S. (1985). Biology, Evolution, Diversity, and the Environment - Wm. C. Brown Publishers, Dubuque.
3. Moore, R.; W.D. Clark and D.S. Vodopich (1998). Botany. WCB - Mc Graw- Hill - Boston.
4. Purves, W. K.; G. H. Orians; H.C. Heller and D. Sadave (1999). Life, the Sience of Biology. Sinauer Associates, W.H. Freeman and Company - USA.
5. Solomon, E.P., L. R. Berg, D.W. Martin (1999). Biology - Saunders College Publishing. USA.
6. Sze, P. (1998). A biology of the algae. WCB - Mc Graw- Hill - Boston.



مواقع علمية على شبكة المعلومات الدولية

أولاً: مملكة الكائنات بدائية النواة

Kingdom: Monera (Prokaryotae)

http: // www - ucmp. berkeley - edu./ history / linnaeus. html.

http:// ucmp1. berkeley. edu/ exhibits. html.

http:// www. herbaria. harvard. edu.

http:// phylogeny. arizona. edu / tree/ phylogeny - html.

http:// www. ucmp. berkeley. edu./ bacteria/ bacteria. html.

http:// www. hhmi. org/ beyond Bio 101.

http:// golgi - harvard. edu/ biopages/ all. html.

http:// ag. arizona. edu/ ~ zxiong.

ثانيًا : مملكة الطلائعيات (القبليات)

Kingdom: Protista (Protoctista)

http:// ucmp 1. berkely. edu/ greenalgae/ greenalgae html.

http:// www. indiana. edu/ ~diatom/ diatom - html.

http:// chrs1 . chem. lsu. edu/ ~www pb/ champman/ algae. html.

http:// seaweed- ucg. le/ seaweed - html.



Glossary مصطلحات

Alga	طحلب
Amoeba	أميبا
Animalia	مملكة الحيوانات
Anti- toxin serum	مصل مضاد للسموم
Archaebacteria	بكتيريا بدائية
Binomial nomenclature	التسمية الثنائية
Biodiversity	تنوع حيوى
Capsid	غلاف بروتينى
Chlorophyll	كلوروفيل
Cilium	هدب
Classification	تقسيم الكائنات الحية
Cyanobacteria= (blue - green algae)	سيانوبكتيريا (طحالب خضراء مزرقة)
Diatom	طحلب دياتومى (ذهبى)
DNA	حمض نووى داى - أكس ريبوزى
Endoplasmic reticulum	شبكة اندوبلازمية
Entamoeba	إنتاميبا (أميبا متطفلة)
Eubacteria	بكتيريا حقيقية
Eukaryon	حقيقى النواة
Exobiology	علم أحياء الفضاء الخارجى
Family	عائلة
Flagellum	سوط
Fungus	فطر
Golgi apparatus	جهاز جولجى
Heterocyst	حوصلة مغايرة
Kingdom	مملكة
Microtatobiotes	ميكروتاتوبيوتات
Mollicutes	مولكيوتات
Monera (Prokaryotae)	مملكة الكائنات بدائية النواة

Myceteae	مملكة الفطريات الحقيقية
Mycoplasma	ميكوبلازما (بلازما فطرية)
Myxobacteria	البكتيريا اللزجة
Order	رتبة
Perion	بريون
Phylum	شعبة (قبيلة)
Plantae	مملكة النباتات
Pleuropneumonia	مرض التهاب الرئة المعدى فى الماشية
Pleuropneumonia - like organisms	الكائنات الشبيهة بالبليرونيومونيا
Prokaryon	بدائى النواة
Protista(Protoctista)	مملكة الطلائعيات (القبليات)
RNA	حمض نووى ريبوزى
Species	اسم النوع
Streptomycin	ستربتوميسين (مضاد حيوى)
Taxon	وحدة تصنيفية
Viroid	فيرويد
Virus	فيروس

رقم الإيداع	٢٠٠٣/٢١٩٣
الترقيم الدولى 977-02-6415-6	ISBN

٧/٢٠٠٢/٢١

طبع بمطابع دار المعارف (ج . م . ع .)